

**Universidad Andina Simón Bolívar**

**Sede Ecuador**

**Área de Gestión**

Programa de Maestría en Dirección de Empresas

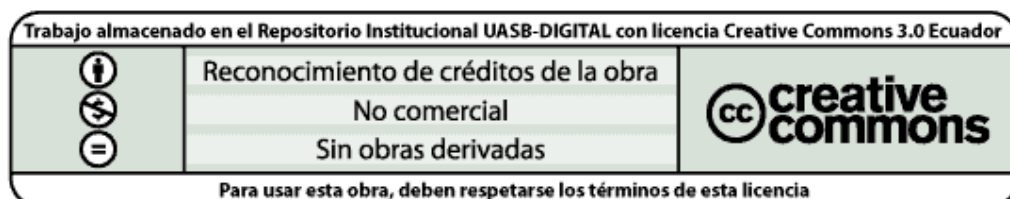
**ITIL y el mejoramiento de la gestión de servicios  
informáticos.**

**Caso: TECNOPRO CÍA. LTDA.**

**Autor:** Omar Alexander Ruiz Vivanco

**Tutor:** Alonso Llanos Yáñez

**Quito, 2017**



CLAUSULA DE CESION DE DERECHO DE PUBLICACION DE  
TESIS/MONOGRAFIA

Yo, Omar Alexander Ruiz Vivanco, autor de la tesis intitulada ITIL y el mejoramiento de la gestión de servicios informáticos. Caso: TECNOPRO CÍA. LTDA., mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos para la obtención del título de Magíster en Dirección de Empresas en la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, durante 36 meses a partir de mi graduación, pudiendo por lo tanto la Universidad, utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en los formatos virtual, electrónico, digital, óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Secretaría General, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico.

Fecha: Quito 8 de diciembre de 2016

Firma: .....

## RESUMEN

El desarrollo de la presente investigación se enmarca en el ámbito de la planificación estratégica, brindando un enfoque de gestión basado en la adopción de procesos de los principales modelos de gestión y marcos de trabajo de TI, que proponen cambios en los paradigmas de gestión, incorporando un conjunto de componentes que se enfocan en solucionar problemáticas actuales basados en la utilización de las "mejores prácticas" recomendadas y avaladas por la comunidad investigadora, el caso de estudio propuesto es la empresa de desarrollo de software TECNOPRO CÍA. LTDA., el análisis de sus problemáticas y la propuesta de solución sobre la base de procesos de los modelos como ITIL, COBIT, CMMI y PMBOK, cada uno enfocado en un ámbito en particular y combinados para fortalecer y expandir su campo de acción, iniciando esta investigación con la obtención del marco teórico que sustente la utilización de las herramientas, obteniendo como finalidad los procesos que brinden procedimientos a seguir en el objetivo de minimizar, y en el mejor de los casos eliminar, las consecuencias negativas de las particulares acciones de gestión actual de la empresa.

## DEDICATORIA

A mis hijas:

Analía y Noelia

Motivación e inspiración.

A mis padres:

Gloria y Omar

Soporte y comprensión.

A mis hermanos:

María Fernanda y Santiago

Apoyo y compañerismo

## Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. Problemática.....	10
1.2. Pregunta.....	10
1.3. Hipótesis.....	11
1.4. Objetivos.....	11
1.4.1. Objetivo General.....	11
1.4.2. Objetivos Específicos .....	11
CAPÍTULO I: MARCO TEORICO .....	12
2.1.1. Gestión Empresarial para Pymes .....	12
2.1.2. Cadena de Valor.....	12
2.1.3. Ventaja Competitiva .....	13
2.1.4. Análisis FODA .....	14
2.1.5. Las Cinco Fuerzas de Porter .....	15
2.1.6. Las Cuatro "P" en el desarrollo de software .....	16
2.2. Information Technology Infrastructure Library - ITIL .....	19
2.2.1. Estrategia de Servicio (Service Strategy - SS).....	20
2.2.2. Diseño de servicio (Service Desing - SD) .....	21
2.2.3. Transición de Servicio (Service Transition - ST) .....	22
2.2.4. Operación de Servicio (Service Operation - SO).....	23
2.2.5. Mejora Continua de Servicios (Continual Service Improvement - CSI) .....	23
2.3. Otros Modelos y Estándares de Gestión de TI .....	24
2.3.1. CMMI .....	24
2.3.2. Gestión de proyectos con PMBOK.....	25
2.3.3. Gestión del Gobierno de TI – COBIT.....	26
2.3.4. Integración de los modelos .....	27
CAPÍTULO II: CASO: TECNOPRO CÍA. LTDA. ....	29
3.1. Datos Generales.....	29
3.1.1. Misión y Visión .....	29
3.1.2. Organigrama .....	30
3.1.3. Objetivos Estratégicos .....	30
3.2. Análisis de la situación actual .....	30
3.2.1. La industria y la competencia, matriz FODA .....	30
3.2.2. Gestión de Proyectos .....	32
3.2.3. Análisis de la problemática.....	36
CAPÍTULO III: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO .....	40

4.1.	Modelo integral para la gestión de proyectos de TI .....	40
4.1.1.	Mapeo PMBOK, CMMI e ITIL.....	41
4.1.2.	Procesos para la gestión del tiempo de proyectos de TI .....	42
4.2.	Modelo de Gobierno y Gestión de TI.....	43
4.2.1.	Metas Corporativas de COBIT 5 .....	44
4.2.2.	Metas relacionadas con TI .....	44
4.2.3.	Procesos de gobierno y gestión COBIT 5.....	47
4.3.	Diseño de los procesos seleccionados para TECNOPRO CÍA. LTDA.....	49
4.3.1.	Planificar la gestión del cronograma.....	50
4.3.2.	Definir las actividades .....	53
4.3.3.	Secuenciar las Actividades .....	55
4.3.4.	Estimar los Recursos de las Actividades .....	56
4.3.5.	Estimar la duración de las actividades .....	58
4.3.6.	Desarrollar el cronograma.....	59
4.3.7.	Controlar el cronograma .....	62
4.3.8.	Gestión del cambio .....	64
4.3.9.	Gestión de la liberación y el despliegue .....	65
4.3.10.	Validación del servicio y pruebas .....	68
4.3.11.	Gestión de incidentes .....	69
4.3.12.	Gestión de Problemas.....	70
4.3.13.	Gestionar el marco de gestión de TI.....	71
4.3.14.	Asegurar la entrega de beneficios .....	72
4.3.15.	Supervisar, evaluar y valorar el rendimiento y la conformidad .....	73
4.3.16.	Gestionar el conocimiento.....	74
4.4.	Madurez de los procesos en la empresa TECNOPRO CÍA. LTDA. ....	75
4.5.	Implementación .....	76
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	79
	CONCLUSIONES.....	79
	RECOMENDACIONES .....	82
	BIBLIOGRAFÍA .....	84
	ANEXOS .....	87

## Índice de Figuras

Figura 1:	Estándares, metodologías y marcos de trabajo .....	28
Figura 2:	Organigrama de TECNOPRO CÍA. LTDA. ....	30
Figura 3:	Cantidad de Proyectos por año.....	34

Figura 4: Monto por cada Proyecto .....	34
Figura 5: Proyectos empezados vs Proyectos terminados .....	35
Figura 6: Duración de cada Proyecto .....	35
Figura 7: Diagrama de Pareto .....	38
Figura 8: Organigrama propuesto para TECNOPRO CÍA. LTDA. ....	50
Figura 9: Flujo de trabajo para los procesos de gestión del tiempo en TECNOPRO CÍA. LTDA. ....	77
Figura 10: Flujo de trabajo para los procesos de gobierno y gestión de TI en TECNOPRO CÍA. LTDA.....	78

## Índice de Tablas

Tabla 1: Matriz FODA TECNOPRO CÍA. LTDA.....	31
Tabla 2: Resumen de Proyectos realizados por TECNOPRO CÍA. LTDA. ....	33
Tabla 3: Listado de causas de la problemática .....	36
Tabla 4: Tiempo de retraso en la ejecución de proyectos.....	37
Tabla 5: Valores Diagrama de Pareto.....	38
Tabla 6: Mapeo PMBOK, CMMI e ITIL .....	41
Tabla 7: Priorización de los procesos de ITIL.....	42
Tabla 8: Procesos para la gestión de proyectos de TI.....	43
Tabla 9: Objetivos Estratégicos .....	44
Tabla 10: Objetivos Estratégicos TECNOPRO CÍA. LTDA., a Metas Corporativas COBIT 5 .....	45
Tabla 11: Metas Corporativas COBIT 5 a Metas relacionadas con TI .....	46
Tabla 12: Metas relacionadas con TI a Procesos de COBIT 5 .....	47
Tabla 13: Procesos de COBIT priorizados .....	49
Tabla 14: Indicador para el proceso Planificar la gestión del cronograma .....	51
Tabla 15: Indicador para el proceso Definir las actividades .....	54
Tabla 16: Indicador para el proceso Secuenciar las Actividades .....	55
Tabla 17: Indicador del proceso Estimar los Recursos de las Actividades .....	57
Tabla 18: Indicador del proceso Estimar la Duración de las Actividades.....	58
Tabla 19: Indicador para el proceso Desarrollar el Cronograma.....	60
Tabla 20: Indicador para el proceso Controlar el cronograma .....	62
Tabla 21: Indicador para el proceso Gestión del cambio .....	65

Tabla 22: Indicador para el proceso Número de despliegues de proyectos en producción .....	67
Tabla 23: Indicador para el proceso Número de pruebas exitosas realizadas por proyecto .....	68
Tabla 24: Indicador para el proceso Gestión de incidentes .....	70
Tabla 25: Indicador: Catálogo de problemas en los servicios de TI .....	71
Tabla 26: Indicador para el proceso Gestionar el marco de gestión de TI .....	71
Tabla 27: Indicador para el proceso Asegurar la entrega de beneficios .....	73
Tabla 28: Indicador para el proceso Supervisar, evaluar y valorar el rendimiento y la conformidad.....	74
Tabla 29: Indicador para el proceso Gestionar el conocimiento .....	74
Tabla 30: Escala de calificación de los procesos.....	75
Tabla 31: Grado de madurez de los procesos seleccionados en la empresa.....	76



## INTRODUCCIÓN

La empresa TECNOPRO CÍA. LTDA., adolece de los problemas comunes entre las empresas de similares características, nacen como un emprendimiento sustentado en el rápido crecimiento de la tecnología y en la necesidad de controlar su utilización, con ideas que innovan el mercado haciendo de los procesos complicados más fáciles de realizar, empresas de capital-riesgo, que no han implementado ningún tipo de modelo de gestión empresarial y que apalancan directamente su continuidad en la creciente demanda tecnológica.

### 1.1. Problemática

TECNOPRO CÍA. LTDA., no cuenta con estrategias definidas que garanticen la continuidad, la competitividad y el mejoramiento de los servicios prestados. Resulta evidente que su accionar se ha venido apalancando en la creciente necesidad de automatizar procesos del core business<sup>1</sup> de sus clientes y en la experiencia ganada en estos años sobre el desarrollo e implementación de software a medida, pero que en el contexto general de gestión empresarial se ha tenido y se tiene deficiencias como la gestión de tiempos de proyectos y a la falta de compromiso de los directivos de fortalecer los servicios de TI, esto provocado por la falta de estándares y procedimientos que apoyen la obtención de las metas trazadas.

### 1.2. Pregunta

¿Contribuye la implementación de ITIL, en la empresa TECNOPRO CÍA. LTDA., al mejoramiento de la gestión de servicios informáticos?

---

<sup>1</sup> Negocio principal de la empresa.

### **1.3. Hipótesis**

La utilización de ITIL, en la empresa TECNOPRO CÍA. LTDA, proporciona un modelo que estructura y estandariza los diferentes procesos y procedimientos, derivando en el mejoramiento de la gestión de servicios informáticos.

### **1.4. Objetivos**

#### **1.4.1. Objetivo General**

Analizar la problemática de la empresa TECNOPRO CÍA. LTDA., y proponer modelos y estándares que ofrezcan una solución a la deficiente gestión del tiempo en los proyectos y a la falta de compromiso de los directivos para fortalecer los servicios de TI, de acuerdo a las características y necesidades empresariales.

#### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Realizar un estudio de los problemas de gestión de TI, existentes en la empresa TECNOPRO CÍA. LTDA.
- Analizar los diferentes estándares, metodologías y marcos de trabajo aplicables a la realidad de la empresa TECNOPRO CÍA. LTDA., para el mejoramiento de su gestión empresarial.
- Proponer los lineamientos conceptuales que fortalezcan los servicios de TI de la empresa TECNOPRO CÍA. LTDA., de acuerdo al análisis realizado.

## **CAPÍTULO I: MARCO TEORICO**

### **2.1.1. Gestión Empresarial para Pymes**

### **2.1.2. Cadena de Valor**

La cadena de valor describe a una empresa analizando sus actividades, procesos u operaciones interrelacionadas, identifica la ventaja competitiva y la forma de diferenciación frente a principales competidores, cada parte enlaza un todo que explica cómo la empresa genera el margen de utilidad. Las fuentes de ventaja competitiva provienen del análisis sistemático de todas las actividades que desempeña la empresa y cómo actúan entre sí.

Las actividades que intervienen en una cadena de valor consideradas “primarias” intervienen directamente en la construcción del valor de la empresa, siendo estas las relacionadas con el proceso de fabricación/generación del producto o servicio, las más frecuentes son las siguientes:

- Logística interna.- ingreso y disposición de los insumos y las materias primas.
- Operaciones.- proceso de transformación de insumos o servicios finales.
- Logística externa.- traslado, acopio y almacenamiento de productos terminados u organización y planificación de servicios.
- Marketing y ventas.- comercialización de productos o servicios, canales de distribución, publicidad, ventas, políticas y precios.
- Servicios.- relación postventa con el cliente.

Las actividades de “apoyo” sostienen y permiten el desarrollo de las actividades primarias, las más frecuentes son las siguientes:

- Infraestructura de la empresa.- Administración general, planificación, finanzas, contabilidad y legal.

- Administración de recursos humanos.- búsqueda, contratación, entrenamiento, formación, desarrollo y compensación del talento humano.
- Desarrollo de la tecnología.- desarrollo de conocimientos, procesos, sistemas, mejora e innovación de productos o servicios.
- Abastecimiento.- adquisición de recursos e insumos de cualquier tipo.

Es fundamental la definición de la cadena de valor de la empresa para afianzar la ventaja competitiva en el mercado, siendo necesario identificar las actividades propias de la naturaleza del negocio logrando establecer una consistencia entre estas.

### **2.1.3. Ventaja Competitiva**

Teniendo en cuenta que la cadena de valor “no es más que el orden lógico del conjunto de actividades que realiza una empresa”, la ventaja competitiva de una empresa se sustenta en establecer esta cadena de valor de mejor manera que los competidores, para lo cual se necesita complementariedad entre las actividades.

Las estrategias que ponen en manifiesto lo anterior citado son las siguientes:

- Liderazgo en costos.- capacidad para ofrecer mejores precios que la competencia.
- Diferenciación.- ofrecer características bien definidas en productos o bienes, distintas a las de la competencia.
- Enfoque.- orientarse en un segmento de mercado específico.

La realidad de las empresas dista de la idealizada estrategia para conseguir una plenitud ventaja competitiva, por lo que se debe priorizar una (o más) de estas, según las posibilidades propias, el uso de las tecnologías en la empresa marca una notable diferencia al momento de competir, si se proyecta especial énfasis en las tecnologías de la comunicación, brindando una ventaja competitiva real en ámbitos como: control de plan empresarial, investigaciones de mercado efectivas, mejor gestión de producto, entre otras.

#### **2.1.4. Análisis FODA**

El análisis FODA<sup>2</sup> evalúa la situación interna de la empresa basándose para esto en sus aspectos fuertes y débiles y la situación externa en oportunidades y amenazas. Porter,<sup>3</sup> considera a las fortalezas y oportunidades como capacidades, lo que significa que es el estudio de los aspectos fuertes y débiles de la empresa y sus competidores en el ámbito de producto, distribución, comercialización y ventas, operación, investigación e ingeniería, costos generales, estructura financiera, organización, habilidad directiva, etc.

Las fortalezas son esas funciones que se realizan de manera correcta, habilidades y capacidades del personal, los recursos considerados valiosos y la capacidad competitiva vista como un logro en el entorno social. Las debilidades a su vez son el factor vulnerable en cuanto a su organización o simplemente una actividad que la empresa realiza en forma deficiente. Las oportunidades son aquellas fuerzas circunstanciales de origen externo ajenas al control de la empresa, las cuales representan elementos potenciales de crecimiento o mejoría. Las amenazas al contrario representan fuerzas o aspectos negativos, es decir, posibles problemas. El análisis FODA establece la necesidad de emprender acciones de carácter estratégico y llegar a conclusiones.

La importancia del análisis FODA consiste en que una vez identificadas las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, estas sean evaluadas construyendo un balance estratégico, considerándose activos competitivos a los aspectos fuertes y pasivos competitivos a los débiles sin intentar equilibrarlos, sino más bien proyectar la realidad de la empresa con el objetivo de que estos activos competitivos sean más que su similar pasivo. Una buena estrategia organizacional debe estar enfocada en resaltar lo que la empresa realiza de mejor manera.

---

<sup>2</sup> Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas.

<sup>3</sup> Michael Porter, Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia, 25 ed. (México, Ed. CECSA, 1998), 71, 84-5.

### 2.1.5. Las Cinco Fuerzas de Porter

Las cinco fuerzas competitivas, desarrolladas por Michael Porter, proporcionan un análisis sobre los costos, precios, e inversión que afectan a una empresa y su sustentabilidad, este modelo es verdaderamente ventajoso al momento de establecer las principales influencias competitivas en el mercado ya que diagnostican de una manera sistemática dichas presiones. A continuación se analiza las cinco fuerzas que definen triunfo o derrota empresarial:

- Amenaza de entrada de nuevos competidores. Hace referencia a la facilidad o dificultad que tienen empresas que ofrecen el mismo producto al mercado, es decir competidores directos, las barreras de entrada para estos nuevos actores están determinadas por: *lograr establecer economías de escala, diferenciar el producto, grandes inversiones de capital, lealtad del consumidor, existencia de patentes, acceso a canales de distribución, altos aranceles, política gubernamental, saturación del mercado.*
- La rivalidad entre los competidores. Se interpreta como la cantidad de estrategias que brotan con el objetivo de superar unos a otros, a medida que crece esta por el contrario disminuyen las ganancias, las rivalidades aumentan por: *demanda disminuye, reducción de precios, costos fijos altos, poca diferenciación de productos, Fusiones y adquisiciones empresariales.*
- Poder de negociación de los proveedores. Cuando hay menos proveedores, estos tienen un mayor poder de negociación y pueden aumentar los precios y también ser menos concesivos. Su poder aumenta cuando: *hay pocas materias primas sustitutas, costo alto de cambiar de una materia prima, poco volumen de compras en empresas.*

- Poder de negociación de los compradores. Mientras más organizados estén los compradores mayor será su poder de negociación, sus exigencias serán mayores en cuanto a calidad y precio. Su poder aumenta cuando: *consumidores compran en volumen, no existe diferenciación de productos, consumidores poseen información de productos, precios y costos de los vendedores, consumidores tienen acceso a diferentes marcas o a productos sustitutos, reducción de la demanda para Vendedores.*
- Amenaza de ingreso de productos sustitutos. Al existir productos en el mercado que pueden sustituir a los ofertados, más aún cuando su calidad, precio y sustento tecnológico es mejor. Estos productos sustitutos ingresan fácilmente cuando: *Se tiene mejor relación en costo beneficio que los de los existentes, poca lealtad de parte de los consumidores, costo bajo para los consumidores en cambiar de un producto a otro, poca publicidad de productos existentes.*

Este análisis permite valorar a la competencia existente, determinando cuan atractivo es o no el mercado, todo esto con el objetivo de trazar estrategias basadas en la detección de oportunidades que permitan aprovecharlas o en el caso de las amenazas enfrentarlas. El análisis FODA es más interno propio de la empresa a un nivel macro, mientras que las cinco fuerzas analizan el entorno competitivo a un nivel micro. Ambas herramientas se complementan para tener una visión generalizada de las características del entorno empresarial.

#### **2.1.6. Las Cuatro "P" en el desarrollo de software**

Definido los conceptos empresariales en esta sección se realiza un enfoque específico sobre al giro del negocio y la naturaleza de la empresa, el desarrollo de software,

se empieza mencionando que para el autor Ivar Jacobson<sup>4</sup> el final de un proyecto de software se consigue con la participación directa de elementos denominados por el autor como las cuatro “P” en el desarrollo de software.

Las **Personas** son decisivas para el desarrollo de un producto de software, a la final este va dirigido para que sea utilizado por personas o en su defecto se beneficien de él, tanto en la viabilidad, riesgo, equipos de trabajo, planificación, comprensión del proyecto y la sensación de cumplimiento son las personas quienes alimentan todo el proceso, siendo sus sensaciones, emociones, conocimientos, disponibilidad, motivación, etc., los desencadenantes de todo el ciclo de desarrollo de un proyecto de software determinado.

“Un **Proyecto** de desarrollo da como resultado una nueva versión de un producto”, el obtener un producto supone una serie de cambios, en cada fase, cada iteración se modifica el resultado hasta obtener la versión final como resultado de un ciclo, la secuencia de cambios puede prolongarse durante mucho tiempo, la idea de cada cambio es optimizar la funcionalidad a petición de usuarios o por iniciativa propia de sus autores, los cambios obedecen a patrones organizativos en donde la planificación de la siguiente iteración es de vital importancia para canalizar esfuerzos de todos los involucrados.

El **Producto** no sólo constituye el código escrito por el desarrollador e interpretado por la computadora, sino la totalidad del sistema, constituida entre otros por los *artefactos* información creada por las personas para el desarrollo del sistema, los diagramas UML,<sup>5</sup> interfaces de usuario, casos de uso, protocolo de pruebas y prototipos son ejemplos de estos, los *modelos* abstracción de cómo es el sistema por dentro y enfoque en la utilidad directa a sus usuarios, los modelos dependen de un punto de vista en particular siendo por ejemplo una vista de diseño del sistema o vista de especificación.

---

<sup>4</sup> Jacobson, Booch, y James Rumbaugh, El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. (Madrid, Ed. Pearson Educación, S.A., 2000).

<sup>5</sup> Unified Modeling Language



“Un **Proceso** de desarrollo de software es una definición del conjunto completo de actividades necesarias para convertir los requisitos de usuario en un conjunto consistente de artefactos que conforman un producto software, y para convertir los cambios sobre estos requisitos en un nuevo conjunto consistente de artefactos”, el proceso debe ser adaptable y configurable para ser aplicado a las necesidades reales de un proyecto en particular, teniendo en cuenta factores organizativos de la empresa como experiencia previa, aptitudes y habilidades, cultura de la empresa y organización y gestión de proyectos, factores de dominio como el dominio de la aplicación, proceso de negocio, ofertas de la competencia y los usuarios, factores de ciclo de vida como tiempo de utilidad, cambio de tecnología, versiones futuras, y factores técnicos como lenguajes de programación, arquitecturas, base de datos, etc.

El proceso requiere de gestionar grandes cantidades de información, que llevado a cabo de una manera manual pierde el enfoque que un sistema informático representa, por lo que el uso de *herramientas* se vuelve imperioso en momentos en donde se debe automatizar procesos repetitivos, y de llevar la consistencia a lo largo de todo el ciclo de vida, las herramientas automatizan actividades completa o parcialmente incrementando productividad y calidad, siendo las principales por ejemplo, la *gestión de requisitos* en donde se realiza el seguimiento a los diferentes requisitos del proyecto de software, el *modelado visual* para automatizar diagramas UML modelando una aplicación visualmente, herramientas de programación proporcionando editores de código con detección de errores, depuradores, compiladores, el *aseguramiento de la calidad* utilizada para probar aplicaciones y componentes.

## 2.2. Information Technology Infrastructure Library - ITIL

La librería ITIL<sup>6</sup>, describe las *buenas prácticas* para la gestión de servicios de TI<sup>7</sup> aplicables a empresas públicas y privadas, en las cuales la utilización de herramientas informáticas es creciente por lo que se vuelve prioritario el establecer un modelo estandarizado que maneje de forma eficiente su infraestructura de TI, que es la que brinda soporte a los objetivos de negocio, véase Anexo 1. ITIL es un compendio de publicaciones que varios expertos han realizado basándose en soluciones reales aplicadas en sus propias organizaciones en el ámbito de servicios de TI, estas publicaciones son normadas por la OGC<sup>8</sup>, son de libre utilización adaptable a cualquier organización de acuerdo a necesidades específicas, en la actualidad su ciclo de vida se representa en los siguientes títulos: Service Strategy - Estrategia de Servicios (SS), Service Desing - Diseño de servicios (SD), Service Operation – Operaciones de Servicios (SO), Continual Service Improvement - Mejora Continua de Servicios (CSI), y Service Transition - Transición de Servicios (ST).

Sergio Ríos<sup>9</sup> dice que la razón por la cual ITIL sea un modelo de referencia desde 1990 se fundamenta en dos particularidades: la primera sus *características esenciales*, no es desarrollada bajo derechos de propiedad, siendo independiente de proveedores asociados, es de dominio público, de libre utilización total o parcial, es un compendio de mejores prácticas, se retroalimenta de resultados obtenidos por expertos profesionales, y es un estándar internacional, estandariza conceptos, estructuras, lenguajes, etc., respecto a las TI; la segunda la *compatibilidad*, crea un nexo entre la gestión de las TI y la gestión empresarial basándose en modelos como: ISO/IEC 20000, Adaptación de ITIL a los requerimientos de la norma internacional ISO, ISO/IEC 27001: Gestión de la Seguridad de

---

<sup>6</sup> Information Technology Infrastructure Library.

<sup>7</sup> Information Technology.

<sup>8</sup> Office of Government Commerce.

<sup>9</sup> Sergio Ríos Huércano, Manual de ITIL v3. (Sevilla, Ed. Biagle Management, Excellence and Innovation, 2014), 6.

la Información, ISO 9001 : Gestión de la Calidad; base de la gestión por procesos, EFQM: European Foundation for Quality Management, y CMMI: Capability Maturity Model Integration.

Ernesto Vilches<sup>10</sup> argumenta que el uso de ITIL provee un marco de trabajo adaptable y no implica un cambio en la forma de pensar y de actuar, además señala las principales resistencias al momento de adaptarse a su utilización, *resistencia al cambio*, muy común cuando los procesos de gestión sufren un cambio en seguimiento y control, *resistencia a la evaluación constante*, las mejoras deben ser cuantificadas a través de métricas, *resistencia por reducción de eficiencia del proceso*, procesos rígidos pueden reducir la efectividad y eficiencia, *resistencia a su utilidad*, se desconfía de su utilidad real, respaldada por el hecho de no tratarse de algo perceptible como un software, *resistencia a la inversión*, el tiempo, recursos, costos entre otros parecen significativos respecto a utilidad, *resistencia a complejidad de muchos procesos*, se incluyen alrededor de un 50% más de información y de materiales que otros Modelos de Gestión, *resistencia por no satisfacer las expectativas de la gobernanza*, a menudo se tienen altas expectativas y el temor a no cumplirlas genera inconvenientes posteriores, *resistencia sobre el dimensionamiento*, se cree que estas mejores prácticas son sólo aplicables a grandes empresas, *resistencia a lo ajustado de los procesos*, se cree que lo saturado de procesos dificulta la creatividad interna.

### **2.2.1. Estrategia de Servicio (Service Strategy - SS)**

Tiene como objetivo integrar el componente de TI con el giro del negocio, estableciendo procesos como *Gestión del Portafolio de Servicio (Service Portfolio Management - SMP)*, que describe los servicios de TI que tiene la empresa, con sus

---

<sup>10</sup> Vilches Ernesto, Guía de Gestión de Servicios basada en Fundamentos de ITIL v3. (Madrid, Ed. Luarna Ediciones, S.L., 2010), 35.

respectivas características de costo, precio, riesgos, etc., SMP especifica métodos de trabajo, en los que define los servicios del portafolio, analiza cómo mejorar servicios y cumplir metas, aprueba estatus del servicio y por último realiza cambios regulatorios, es importante la coordinación del portafolio a través de un Gerente de Producto.

El proceso *Gestión financiera de servicios (Financial Management For It Services - FMS)*, describe al detalle el costo del valor del servicio ofrecido incluyendo el valor de los activos subyacentes, los métodos de trabajo son la valora el servicio, crea servicios competitivos en términos de costo y calidad, analiza la futura demanda y sus costos, identifica gastos del servicio y obtiene indicadores entre el valor recibido por el cliente y el costo del servicio, es necesaria la coordinación de un Gerente Financiero.

El proceso *Gestión de la demanda (Demand Management - DM)*, tiene como objetivo principal la disponibilidad del servicio asegurando su calidad, para realizar esta acción se crean los acuerdos contractuales a nivel de la empresa y sus clientes, estos se denominan Service Level Agreement o LSA, en los que se especifica tiempo de uso, cantidad de usuarios, disponibilidad, calidad, etc., siendo necesaria la coordinación de un Gerente de Demanda.

### **2.2.2. Diseño de servicio (Service Desing - SD)**

Recoge lo definido anteriormente en SS y lo traslada a diseños y especificaciones plasmadas en arquitecturas, procesos, políticas y documentación, para lograr esto realiza procesos como *Gestión del Nivel de Servicio (Service Level Management - SLM)*, en donde se aclara el requerimiento, denominado Service Level Requirements o SLR, en la *Gestión del Catálogo de Servicio (Service Catalogue Management – SCM)*, especifica que se ofrece en el catálogo de servicios, en la *Gestión de la Capacidad (Capacity Management - CM)*, se habla de “performance” y se encarga del monitoreo de rendimiento, cargas, recursos y demanda de los servicios, en la *Gestión de la Disponibilidad (Availability Management –*

AM), enlazada estrechamente a la gestión de Capacidad, se encarga principalmente de generar el plan de disponibilidad, evaluar el impacto de cambios en el plan de disponibilidad, explicar a los usuarios la importancia de la información y su disponibilidad.

El proceso *Gestión de la Continuidad del Servicio (It Service Continuity Management - ITSCM)*, garantiza la continuidad de la prestación de servicios a través de un plan de continuidad y de recuperación, en la *Gestión de la Seguridad de la Información (Information Security Management - ISM)*, se dan conceptos generales en los que se incluye crear un comité de seguridad con un responsable quien efectuará la planeación, implementación y evaluación de la seguridad periódicamente y presentará informes.

### **2.2.3. Transición de Servicio (Service Transition - ST)**

Se encarga de la transición entre el diseño y la implementación del servicio, coordinando los procesos que se necesitan para desplegar una versión del acuerdo llegado en el LSA, controlando los cambios realizados y mejorando el impacto en el ambiente de producción, existen para esto los siguientes procesos, *Gestión del cambio (Change Management)* en donde se registran, se evalúan, se autorizan, se priorizan, se planean, se prueban, se implementan, se documentan y se revisan todos los cambios de tal forma que el impacto al usuario sea casi imperceptible.

El proceso *Gestión del Activo Servicio y la Configuración (Service Asset And Configuration Management)*, mantiene el registro de los Activos Servicios<sup>11</sup> actualizado, con el objetivo de definir y controlar todos los componentes de la infraestructura de TI que brinda los servicios, en la *Gestión de las Versiones y el Despliegue (Release and Deployment Management - RDM)*, se controla las versiones tanto de elementos nuevos como modificados que se implementan en el ambiente de producción.

---

<sup>11</sup> Por ejemplo: hardware, software, documentación, etc.

#### **2.2.4. Operación de Servicio (Service Operation - SO)**

Gestiona las operaciones diarias que se necesitan para mantener los servicios de TI operativos, se utilizan los siguientes procesos, *Gestión de Incidentes (Incident Management)*, necesario para restaurar los niveles normales del servicio, *Gestión de Eventos (Event Management)*, para su implementación se necesita de herramientas que monitoreen eventos<sup>12</sup>, registrarlos y documentarlos, *Cumplimiento De Solicitudes (Request Fulfilment)*, establece un proceso estándar para atender solicitudes realizadas por los usuarios, realiza cambios mínimos de baja afectación como cambios de claves y establece protocolos de respuestas a preguntas puntuales de los usuarios, *Gestión de Problemas (Problem Management)*, administra el problema desde su inicio hasta su solución, a diferencia del incidente, el problema es recurrente de gran afectación o impacto, *Gestión de Acceso (Access Management)*, brinda permisos de acceso a usuarios según el rol que desempeñan,

#### **2.2.5. Mejora Continua de Servicios (Continual Service Improvement - CSI)**

Para realizar la mejora de un proceso o servicio se debe conocer este al detalle, lo cual se logra por medio de indicadores que realicen mediciones de sus actividades, el uso de métricas es la manera de controlar los elementos relacionados con la aplicación de ITIL en una empresa, siendo los objetivos principales, poder recomendar mejoras para todos los procesos y actividades involucrados en la gestión y prestación de los servicios TI, monitorizar y analizar los parámetros de seguimiento de Niveles de Servicio y contrastarlos con los LSA actuales, proponer mejoras que aumenten el ROI<sup>13</sup> y VOI<sup>14</sup> asociados a los

---

<sup>12</sup> Hay que aclarar que TODO INCIDENTE es un evento, pero NO TODO EVENTO es un incidente.

<sup>13</sup> Retorno de la Inversión.

<sup>14</sup> Valor de la Inversión.

servicios TI, y dar soporte a la fase de estrategia y diseño para la definición de nuevos servicios y procesos y/o actividades asociados a los mismos.

Los resultados del proceso de mejora continua se estructuran en *Planes de Mejora del Servicio*, que contengan información para, mejorar la calidad de los servicios prestados, incorporar nuevos servicios que se adapten mejor a los requisitos de los clientes y el mercado y mejorar y hacer más eficientes los procesos internos de la organización TI.

## **2.3. Otros Modelos y Estándares de Gestión de TI**

### **2.3.1. CMMI**

CMMI<sup>15</sup> es un marco de referencia empleado para mejorar procesos de desarrollo, adquisición, y mantenimiento de productos y servicios, constituye un conjunto de “buenas prácticas”, que pueden ser utilizadas para evaluar y mejorar procesos, de ninguna manera constituye una descripción de un proceso, por lo que es aplicable y moldeable a empresas de varios sectores, cubren la gestión de proyectos, la gestión de procesos, la ingeniería de sistemas, la ingeniería de hardware, la ingeniería de software y otros procesos de soporte utilizados en el desarrollo y mantenimiento, para su aplicación en la empresa se establecen niveles de madurez, estos se miden a través del logro de metas específicas y genéricas asociadas con cada conjunto predefinido de áreas de procesos.

Los niveles de madurez son los siguientes: *nivel de madurez 1 – Inicial*, las empresas en este nivel de madurez se caracterizan por tener procesos caóticos, se comprometen en exceso, abandonan proyectos en momentos de crisis y no pueden repetir sus éxitos, *nivel de madurez 2 – Gestionado*, se caracterizan por brindar productos y servicios que satisfacen sus descripciones de proceso, estándares y procedimientos especificados, *nivel de madurez 3 - Definido*, el conjunto de procesos estándar de la

---

<sup>15</sup> Capability Maturity Model Integration.

organización se encuentra bien establecido y se mejora en el tiempo, se adecuan a un proyecto particular, los procesos se describen con más rigurosidad, se gestionan proactivamente a través de la comprensión de las interrelaciones de las actividades del proceso, de las medidas detalladas del proceso, de sus productos de trabajo y de sus servicios.

El *nivel de madurez 4 - Gestionado cuantitativamente*, se establece objetivos cuantitativos para la calidad y el rendimiento del proceso estos se basan en las necesidades del cliente, usuarios finales, organización e implementadores del proceso, se interpretan en términos estadísticos y se gestionan durante la vida de los proyectos, *nivel de madurez 5 - en optimización*, la mejorara continuamente del rendimiento de los procesos es su característica y lo realiza mediante mejoras incrementales e innovadoras de proceso y de tecnología, se establecen objetivos de calidad y de rendimiento del proceso de la organización, se modifican continuamente para reflejar cambios en los objetivos del negocio y en el rendimiento de la organización.

El grado de madurez en las empresas se logra empezando con tomar el control a nivel de proyecto y continuando hasta el nivel más avanzado se utiliza tanto datos cualitativos como cuantitativos para la toma de decisiones. El aumento de la madurez de la empresa se asocia con la mejora de los resultados esperados, es una forma de predecir resultados de proyectos futuros de la empresa.

### **2.3.2. Gestión de proyectos con PMBOK**

Se denomina Proyecto a las acciones realizadas para lograr proporcionar un servicio o producto, tiene un principio y su terminación se determina cuando se alcanzan los objetivos propuestos, en el caso ideal, o por otros motivos como: los objetivos no se podrán cumplir, la necesidad que dio origen al proyecto ya no existe, o en el caso de que líder, patrocinador o cliente no desee continuarlo, la dirección de proyectos requiere de



habilidades, conocimientos, herramientas y técnicas que en la publicación Guía del PMBOK® se identifican, además de promover un vocabulario común en el uso y aplicación de conceptos de dirección de proyectos.

La guía define diez Áreas de Conocimiento representando un conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un área de especialización, estas son: *Gestión de la Integración del Proyecto, Gestión del Alcance del Proyecto, Gestión del Tiempo del Proyecto, Gestión de los Costos del Proyecto, Gestión de la Calidad del Proyecto, Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto, Gestión de las Comunicaciones del Proyecto, Gestión de los Riesgos del Proyecto, Gestión de las Adquisiciones del Proyecto y Gestión de los Interesados del Proyecto.*

Las Áreas de Conocimiento se integran a cinco Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos, definiendo herramientas y técnicas en cada iteración, estos grupos son: *Grupo de Procesos de Inicio, Grupo de Procesos de Planificación, Grupo de Procesos de Ejecución, Grupo de Procesos de Monitoreo y Control, Grupo de Procesos de Cierre.*

### **2.3.3. Gestión del Gobierno de TI – COBIT**

COBIT<sup>16</sup> proporciona un marco de negocio para el gobierno y la gestión de TI en la empresa, según lo menciona la ISACA<sup>17</sup> en su publicación *COBIT 5*, se basa en 5 principios, véase Anexo 2, *Satisfacer las Necesidades de las Partes Interesadas*, provee procesos para la creación de valor del negocio mediante la gestión de TI, es adaptable al contexto del giro de negocio de la empresa trasladando objetivos generales corporativos en objetivos específicos relacionados con TI, *Cubrir la Empresa Extremo a Extremo*, la idea es integrar el gobierno de TI al gobierno corporativo, se debe involucrar en todos los

---

<sup>16</sup> Control Objectives for Information and related Technology.

<sup>17</sup> Information Systems Audit and Control Association.

procesos, internos y externos, de la empresa las TI, *Aplicar un Marco de Referencia Único Integrado*, se alinea de forma general a otros estándares y buenas prácticas de TI, *Hacer Posible un Enfoque Holístico* que tenga en cuenta varios componentes interactivos.

El Quinto y último principio, *Separar el Gobierno de la Gestión*, establece la diferencia entre los conceptos de gobierno y gestión, “el Gobierno asegura que se evalúan las necesidades, condiciones y opciones de las partes interesadas para determinar que se alcanzan las metas corporativas equilibradas y acordadas; estableciendo la dirección a través de la priorización y la toma de decisiones; y midiendo el rendimiento y el cumplimiento respecto a la dirección y metas acordadas”, y “la gestión planifica, construye, ejecuta y controla actividades alineadas con la dirección establecida por el cuerpo de gobierno para alcanzar las metas empresariales”. (ISACA: Marco de Negocio 2012)

#### **2.3.4. Integración de los modelos**

Cada modelo y estándar de Gestión de TI analizado tiene un propósito y alcance específico, sin embargo se los puede combinar con la finalidad de reforzar aspectos en donde alguno tenga deficiencia o no tenga una aplicabilidad directa, Helkyn Coello,<sup>18</sup> en su blog menciona que no necesariamente deben los modelos encajar, siendo que cada uno fue creado en tiempo y autores diferentes con propósitos distintos, siendo primordial el saber aquellos que se adapten a la problemática generando un modelo personalizado para una organización en particular.

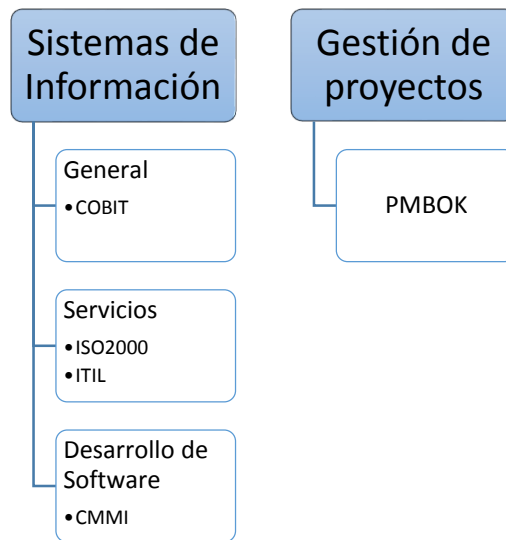
Este mismo autor compara algunos modelos de la siguiente forma, *ITIL Vs CMMI*, ITIL no cubre adecuadamente las fases de desarrollo de software ni la gestión de proyectos, el punto común de ambos es la gestión de la entrega, CMMI concentra su accionar en la calidad en el desarrollo de software e ITIL garantiza la dotación de servicios, *ITIL Vs*

---

<sup>18</sup> Coello, Helkyn, ITIL, COBIT, CMMI, PMBOK: Como integrar y adoptar los estándares para un buen Gobierno de TI. (2008).

*PMBOK*, el punto común de ambos es la gestión del cambio, en *ITIL* se orienta a garantizar la disponibilidad y operatividad del servicio a través de los LSA, el enfoque de *PMBOK* considera costo, tiempo, calidad y riesgos, *ITIL* vs *COBIT*, estos modelos se complementan, obteniendo de *COBIT* el marco de gobierno enmarcado en los objetivos y estrategias de la compañía, utilizando métricas claves y cuadros de mando que proporcione dicha información.

Figura 1: Estándares, metodologías y marcos de trabajo



Fuente: Investigación

## CAPÍTULO II: CASO: TECNOPRO CÍA. LTDA.

### 3.1. Datos Generales

Empresa domiciliada en la ciudad de Quito, constituida como compañía limitada con razón social **TECNOPRO CÍA. LTDA.**, nace como empresa *startup*<sup>19</sup> a finales del año 2000, se especializa en el desarrollo de software a medida, diseña y construye soluciones de negocio preferentemente para el sector público del país, entre los servicios que brinda están, el *desarrollo de software a la medida, implementación de paquetes de software, y consultoría y capacitación*, página Web Oficial: <http://www.tecnopro.net/>.

#### 3.1.1. Misión y Visión

*Misión de TECNOPRO CÍA. LTDA.:* “Somos una empresa dedicada a brindar servicios de tecnología de información. Soportados por un excelente equipo y buena calidad de productos, estableciendo relaciones de largo plazo y comprendiendo sus propios objetivos. Tenemos una cultura basada en el trabajo, la motivación por los desafíos y el compromiso con la calidad, valorando el contacto directo y personal. La ética en nuestros compromisos y relaciones transparentes con nuestros clientes y proveedores son la forma en la que basamos todos nuestros actos”.<sup>20</sup>

*Visión de TECNOPRO CÍA. LTDA.:* “Líder en ofrecer soluciones para Internet/Intranet/Extranet. Sistemas de Información, con tecnología de punta, para responder a las necesidades del mercado nacional/internacional, en base a altos estándares de calidad y teniendo como objetivo fundamental la satisfacción del cliente”.<sup>21</sup>

---

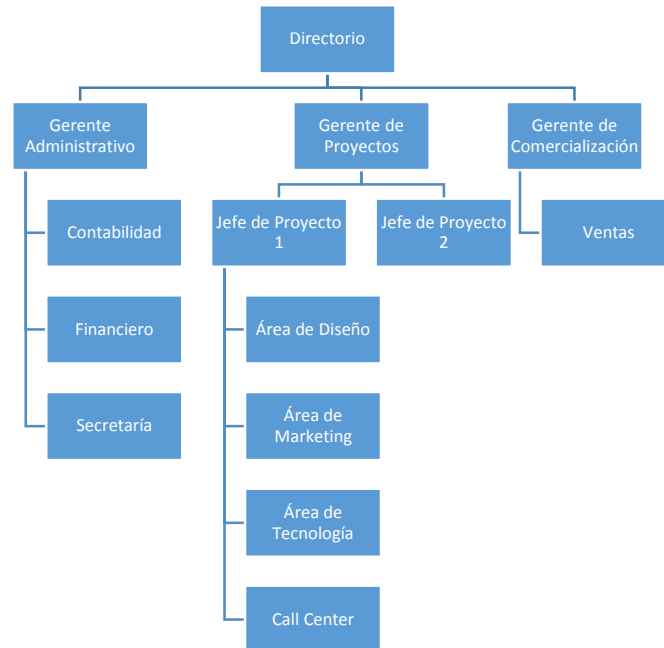
<sup>19</sup> Este término suele utilizarse para definir empresas que tienen un fuerte componente tecnológico y que están relacionadas con el mundo de Internet y las TI, diferenciándose de otras empresas jóvenes en sus posibilidades de crecimiento y necesidades de capital.

<sup>20</sup> Fuente: TECNOPRO CÍA. LTDA.

<sup>21</sup> *Ibíd.*

### 3.1.2. Organigrama

Figura 2: Organigrama de TECNOPRO CÍA. LTDA.



Fuente: TECNOPRO CÍA. LTDA.

### 3.1.3. Objetivos Estratégicos

Las acciones planteadas, en mediano y largo plazo, para lograr una participación creciente en el mercado del desarrollo de software a medida son las siguientes:

- Posicionar a la empresa en el mercado.
- Incrementar la rentabilidad gradualmente.
- Manejar eficazmente costos y tiempos de proyectos.
- Ofrecer productos y servicios de calidad.
- Crear relaciones duraderas con clientes.
- Brindar crecimiento profesional y personal al talento humano.

## 3.2. Análisis de la situación actual

### 3.2.1. La industria y la competencia, matriz FODA

El desarrollo de software es una industria creciente y demandante a nivel mundial, en nuestro país la necesidad de realizar software a medida es cada vez mayor, las empresas

públicas necesitan estar interconectadas a través de soluciones informáticas para intercambiar datos y alimentar sus sistemas internos, las empresas pequeñas y medianas tienen cada vez la necesidad de programas para administrar la parte financiera contable, ya sea por exigencias gubernamentales o por tener un mejor control y conocimiento de esa área, y existen las que crecen a tal grado que necesitan contar con sistemas informáticos exclusivos para gestionar su actividad comercial de manera más productiva.

Las contrataciones que se realizan a través del portal de compras públicas del SERCOP<sup>22</sup> han ayudado a expandirse a las empresas que se dedican al desarrollo de software en el país, brindando oportunidades laborales a las que antes era imposible acceder, razón del incremento de empresas micro y pequeñas en estos últimos años, según datos de la Asociación Ecuatoriana de Software AESOFT<sup>23</sup>, las empresas dedicadas a esta actividad en el país y afiliadas a esta asociación ocupan los siguientes porcentajes por ciudad: Quito: 76%, Guayaquil: 14%, Manta, Latacunga, Ambato y Cuenca: 8%, Loja: 2% , Lago Agrio: 2%. La Tabla 1, describe la Matriz FODA actual.

*Tabla 1: Matriz FODA TECNOPRO CÍA. LTDA.*

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diez y seis años de experiencia en la licitación de ofertas del sector público para implementación de proyectos grandes y pequeños.</li> <li>• Desarrollo de software propio para administración financiera y contable denominado SADCON.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal técnico contratado y de alta rotación.</li> <li>• Bajo presupuesto para licitación de proyectos que exigen garantías cuantiosas.</li> <li>• Pérdida de dinero en proyectos que se retrasan en el tiempo previsto de culminación.</li> </ul>
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amplia oferta de contratos para el sector público.</li> <li>• Buena recomendación de clientes satisfechos.</li> <li>• Permanente demanda de servicios tecnológicos en el sector empresarial del país.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofertas del sector público cíclicas y dependientes de la bonanza del país.</li> <li>• Pagos por culminación y anticipo de proyectos del sector público con retraso.</li> <li>• Alto número de empresas grandes y pequeñas competidoras.</li> </ul>

*Fuente: TECNOPRO CÍA. LTDA.*

<sup>22</sup> Servicio Nacional de Contratación Pública

<sup>23</sup> Organización gremial privada sin fines de lucro creada en mayo de 1995 en Quito, Ecuador.

Si bien se mencionó anteriormente que hay oportunidad para las nuevas empresas que ingresan al mercado debido a la demanda de requerimientos del sector público, es importante aclarar que la experiencia previa de haber participado en el portal de compras públicas y además haber ganado, constituye una fuerte barrera de entrada para empresas que empiezan en la actividad, a más de que deben reunir algunos requisitos para ser tan sólo candidatos y disponer de un capital importante para ofrecer como garantía de cumplimiento, la *amenaza de entrada de nuevos competidores* no sería tan fuerte para las empresas consolidadas y posicionadas en el mercado.

Por otro lado la rivalidad entre los competidores de las empresas consolidadas sí que constituye una dura prueba de resistencia si consideramos los datos del Anexo 3, el *poder de negociación de los proveedores* para la naturaleza del servicio prestado no aplica tanto, ya que el servicio se genera, los proveedores que intervienen en casos de venta licencias para sistemas operativos o lenguajes de programación por lo general tienen tarifas estándar en el mercado, además la mayoría de empresas desarrolladoras utilizan software libre como alternativa, el *poder de negociación de los compradores* para el caso de quienes están participando en licitaciones públicas está determinado de antemano en los requisitos de participación y se aplica de la misma forma para todos los participantes, y por último la *amenaza de ingreso de productos sustitutos* está presente en forma de alternativas de software de propósito general, pero que siempre alguna empresa cliente va a querer personalizar, teniendo que recurrir nuevamente al software a medida en donde los costos lejos de abaratare pueden ser igual o mayores.

### **3.2.2. Gestión de Proyectos**

De acuerdo a la información proporcionada por la empresa TECNOPRO CÍA. LTDA., véase Anexo 4, en estos últimos quince años se han realizado veinte y nueve proyectos desde el año 2001 hasta el 2015. La Tabla 2 muestra el detalle de los proyectos

en donde se hace notar que muchos de estos vencieron su plazo contractual. Desde sus inicios TECNOPRO CÍA. LTDA., se ha enfocado en participar en proyectos medianos y grandes, los cuales tienen plazos contractuales que van desde tres meses a un año, es así como se tienen una participación media de dos a tres proyectos por año, Figura 3.

*Tabla 2: Resumen de Proyectos realizados por TECNOPRO CÍA. LTDA.*

N°	Nombre del Proyecto	Plazo Contractual (meses)	Período de Ejecución		Tiempo total (meses)	Tiempo en exceso (meses)
			Inicio	Final		
1	Sistema ERP con módulo de RRHH.	12	04/05/2001	23/04/2004	35,63	23,63
2	Sistemas para Monitoreo Pesquero, Manejo de Cooperativas Pesqueras, Registro de Zarpes	5	06/08/2001	30/01/2002	5,80	0,80
3	Sistema para manejo de Fondos de Garantías	7	01/03/2005	31/10/2005	7,97	0,97
4	Portal web, sistema CMS UASB y PAD	9	15/04/2005	05/10/2007	29,67	20,67
5	Sistema documental	3	20/05/2005	04/08/2005	2,47	N/A
6	Sistema para manejo de Callcenter	8	01/04/2006	31/12/2006	8,97	0,97
7	Sistema ERP con módulo de RRHH.	5	04/09/2006	15/02/2007	5,37	0,37
8	Sistema para Manejo de Gestión de Empleo	8	03/10/2006	20/06/2007	8,57	0,57
9	Portal de Trámites Ciudadanos	6	05/01/2008	21/07/2008	6,53	0,53
10	Portal web, sistema CMS y migración de aplicaciones	7	04/08/2008	02/03/2009	6,93	N/A
11	Portal web, administrador de contenidos	2	11/10/2008	11/12/2008	2,00	N/A
12	Sistema ERP	2	15/02/2009	15/03/2009	1,00	N/A
13	Sistema Documental, Workflow, GIS, Biblioteca Digital	6	01/03/2009	01/09/2009	6,00	N/A
14	Segunda Fase del Sistema Integrado de Recursos Humanos SIIRH	3	29/09/2009	29/12/2010	15,00	12,00
15	Portal web CHM	2	28/06/2010	12/08/2010	1,47	N/A
16	Análisis, Desarrollo, Implementación y Mantenimiento del Nuevo Portal Institucional	5	27/10/2010	02/03/2011	4,17	N/A
17	Portal web ENFARMA	2	09/12/2010	17/01/2011	1,27	N/A
18	Sistema de Gestión Documental	5	20/11/2011	02/03/2012	3,40	N/A
19	Sistema de Manejo de Fondos de Garantía	2	02/12/2011	31/01/2012	1,93	N/A
20	Herramientas de Integración continua: Hudson, Nexus, Jira, Subversion	2	03/01/2012	03/03/2012	2,00	N/A
21	Sistema de Reportes de Inteligencia de Negocios	2	01/02/2012	01/04/2012	2,00	N/A
22	Sistema Informático para la Adquisición, procesamiento y publicación de información ambiental de la Calidad del Aire.	6	01/07/2012	30/11/2012	4,97	N/A
23	Renovación y adquisición de Licencias y Soporte de las Herramientas de Integración Continua.	1	08/03/2013	30/03/2013	0,73	N/A
24	Levantamiento y Sistematización de los Procesos del Registro de la Propiedad del Gobierno A.D. Municipal del Cantón Mejía, Provincia de Pichincha	6	05/04/2013	28/09/2013	5,77	N/A
25	Herramienta de Integración Continua y Administración de Proyectos usando Metodologías Ágiles	1	01/05/2013	30/05/2013	0,97	N/A



26	Migración de Sistema de Información Hidrográfico Oceanográfico (SIHO) a un ambiente Web usando Software Libre	5	05/08/2013	28/11/2013	3,77	N/A
27	Servicio de Rentas Internas	1	20/02/2014	20/03/2014	1,00	N/A
28	Lumadigital Cía. Ltda. para Mutualista Pichincha	2	15/06/2014	15/08/2014	2,00	N/A
29	Universidad Andina Simón Bolívar	8	01/07/2014	10/07/2015	12,30	4,30

Fuente: TECNOPRO CÍA. LTDA

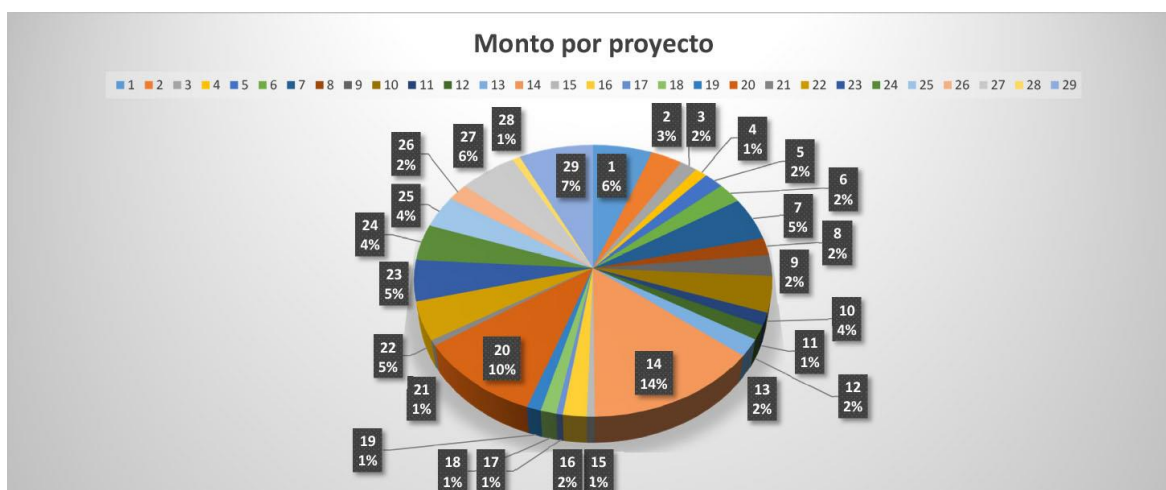
Figura 3: Cantidad de Proyectos por año



Fuente: TECNOPRO CÍA. LTDA.

La distribución de cada uno de los proyectos en la totalidad de la utilidad alcanzada por la empresa, se grafica en la Figura 4.

Figura 4: Monto por cada Proyecto



Fuente: TECNOPRO CÍA. LTDA.

La Figura 5 presenta el resumen de los proyectos empezados frente a los proyectos finalizados, no todos los proyectos empezados se terminaron en el plazo contractual

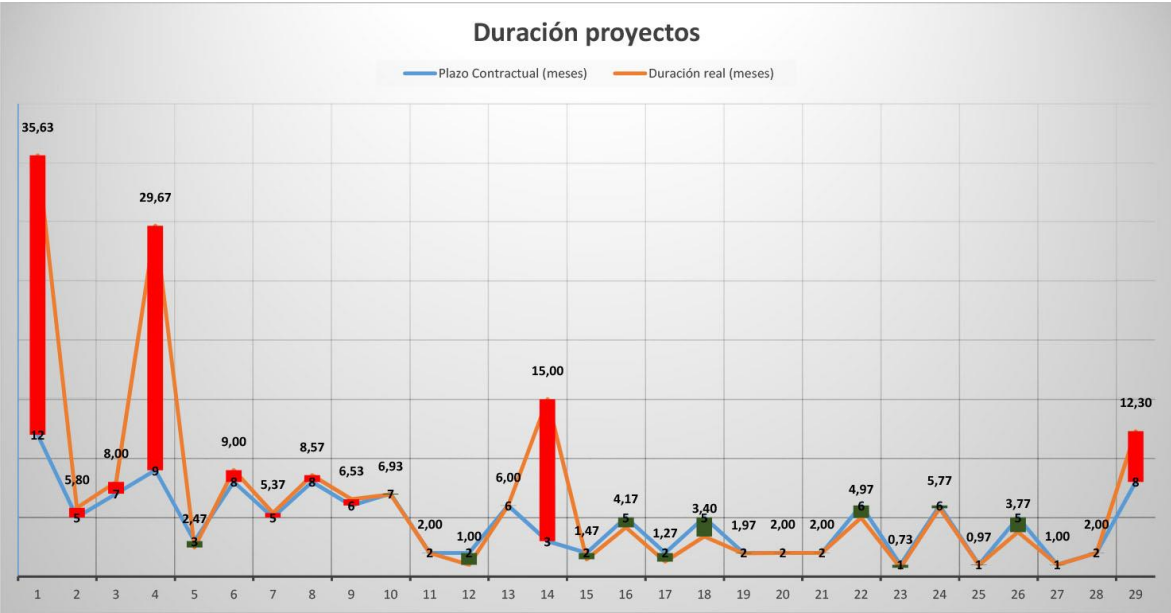
establecido, sin embargo se cumplieron y entregaron los 29 proyectos. En la Figura 6, se presentan los diez proyectos que vencieron el plazo contractual estipulado, a detalle no se va a analizar si fueron estos proyectos sancionados económicamente o si fueron debidamente justificados amparados en circunstancias propias del momento.

Figura 5: Proyectos empezados vs Proyectos terminados



Fuente: TECNOPRO CÍA. LTDA.

Figura 6: Duración de cada Proyecto



Fuente: TECNOPRO CÍA. LTDA.

### 3.2.3. Análisis de la problemática

La gestión de proyectos de software se la realiza siguiendo los lineamientos del PMBOK a través de la implementación de los procesos recomendados por esta guía, sin embargo se observa que existen algunas debilidades en su implementación evidentes en el retraso de finalización de los proyectos, lo que conlleva a consecuencias para la empresa como: multas por incumplimiento de contrato, pérdida de credibilidad en el cumplimiento de obligaciones ante los clientes, entre otras, provocadas en gran medida por la carencia de un sistema de control de cambios, debido al manejo inadecuado de costos, alcance y tiempo de los proyectos, evidenciando el problema de ***inadecuado manejo en la gestión de proyectos TI***.

Profundizar sobre las causas que nos llevan a esta problemática requiere de la utilización de herramientas de gestión de calidad que ayuden a seleccionar de entre todas las posibles causas, una o más que estén generando el mayor porcentaje del problema, el Principio de Pareto<sup>24</sup> establece que el 80% del problema es producido por el 20% de las causas, es decir que existen pocas acciones vitales frente a muchas acciones triviales para explicar las causas de un problema.

*Tabla 3: Listado de causas de la problemática*

ID	Causas de la problemática
CSA01	Inicio de proyecto retrasado por la falta de asignación de los valores por concepto de anticipo, una vez adjudicado el proceso.
CSA02	Los cambios en el diseño durante el desarrollo del proyecto, debido a que las condiciones y diseños técnicos son insuficientes desde la elaboración de los pre-pliegos, que conllevan a modificaciones durante el proceso contractual.
CSA03	La adjudicación retrasada de pagos por concepto de cumplimiento de etapas posterga el inicio de nuevas fases en el proyecto.
CSA04	Los plazos contractuales no reflejan la realidad de los tiempos de ejecución del proyecto real.
CSA05	La falta de metodologías y herramientas que garanticen llevar un adecuado control de la planificación del cronograma, las tareas, los tiempos y los recursos.

*Fuente: Investigación*

---

<sup>24</sup> Conocido como regla 80/20 de Wilfredo Pareto.

Con la finalidad de diseñar el Diagrama de Pareto para el análisis de las causas de la problemática, se establece un listado de las mismas sin un orden en particular asignándoles un identificador, Tabla 3. A continuación se realiza una evaluación respecto a la incidencia de las causas en la afectación de tiempo de retraso en cada uno de los proyectos implementados de acuerdo a la Tabla 2, se totalizan los valores por cada causa y se obtiene la Tabla 4.

Tabla 4: Tiempo de retraso en la ejecución de proyectos

Proyectos	Causas (retraso en meses)					Total
	CSA01	CSA02	CSA03	CSA04	CSA05	
Proyecto n° 1	5,00	1,30	0,50	0,10	16,63	23,63
Proyecto n° 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,80
Proyecto n° 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97	0,97
Proyecto n° 4	3,00	1,50	0,30	0,10	15,67	20,67
Proyecto n° 5	N/A					
Proyecto n° 6	0,01	0,02	0,04	0,00	0,90	0,97
Proyecto n° 7	0,01	0,01	0,00	0,00	0,35	0,37
Proyecto n° 8	0,04	0,00	0,00	0,00	0,53	0,57
Proyecto n° 9	0,02	0,00	0,00	0,00	0,51	0,53
Proyecto n° 10	N/A					
Proyecto n° 11	N/A					
Proyecto n° 12	N/A					
Proyecto n° 13	N/A					
Proyecto n° 14	2,00	1,50	0,80	0,20	7,50	12,00
Proyecto n° 15	N/A					
Proyecto n° 16	N/A					
Proyecto n° 17	N/A					
Proyecto n° 18	N/A					
Proyecto n° 19	N/A					
Proyecto n° 20	N/A					
Proyecto n° 21	N/A					
Proyecto n° 22	N/A					
Proyecto n° 23	N/A					
Proyecto n° 24	N/A					
Proyecto n° 25	N/A					
Proyecto n° 26	N/A					
Proyecto n° 27	N/A					
Proyecto n° 28	N/A					
Proyecto n° 29	0,60	0,10	0,20	0,10	3,30	4,30
<b>Total</b>	<b>10,68</b>	<b>4,43</b>	<b>1,84</b>	<b>0,50</b>	<b>47,16</b>	<b>64,81</b>

Fuente: Investigación

Se ordenan descendientemente los valores totales de los tiempos de retraso por cada causa, se obtienen las frecuencias y el porcentaje de acumulado, la columna *Regla 80-20 (Pareto)* marca el rango de 80% sobre el cual se establece el principio, Tabla 5. El Diagrama de Pareto se elabora con estos valores.

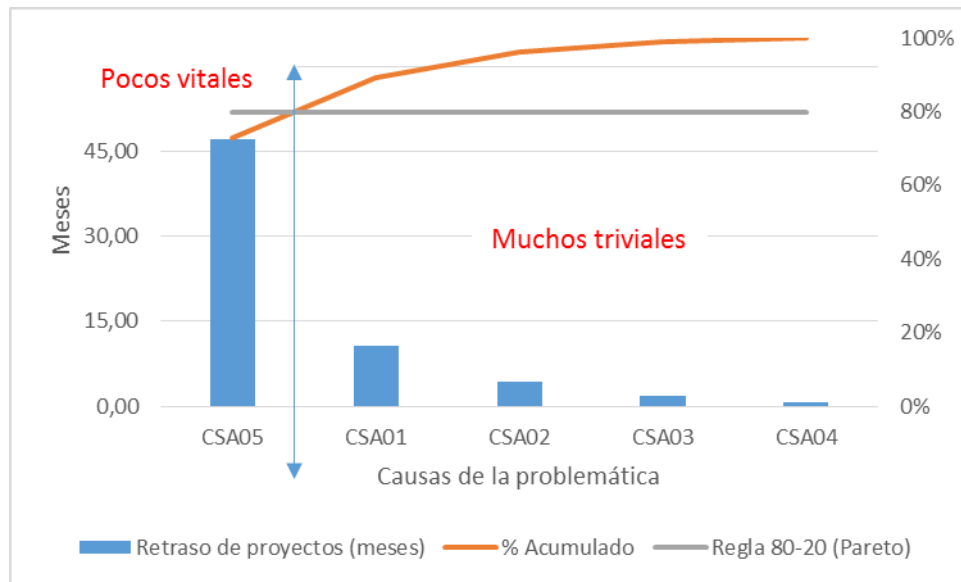
Tabla 5: Valores Diagrama de Pareto

Causas	Retraso de proyectos (meses)	% Acumulado	Frecuencia Acumulada	Regla 80-20 (Pareto)
CSA05	47,16	73%	47,16	80%
CSA01	10,68	89%	57,84	80%
CSA02	4,43	96%	62,27	80%
CSA03	1,84	99%	64,11	80%
CSA04	0,70	100%	64,81	80%
<b>Total</b>	<b>64,81</b>			

Fuente: Investigación

En la Figura 7 en el punto de corte entre el porcentaje acumulado y la regla 80-20, se traza una línea vertical que separa el 20% de las causas vitales (izquierda) y el 80% de las causas triviales (derecha), es decir que la causa denominada CSA05: ***“La falta de metodologías y herramientas que garanticen llevar un adecuado control de la planificación del cronograma, las tareas, los tiempos y los recursos”***, origina el 80% del problema planteado: ***inadecuado manejo en la gestión de proyectos TI***. Las demás causas son consideradas triviales y no aportan significativamente a la solución del problema.

Figura 7: Diagrama de Pareto



Fuente: Investigación

Identificada la causa principal que origina la problemática de TECNOPRO CÍA. LTDA., es conveniente detenerse un momento para profundizar sobre la misma, una empresa que lleva diez y seis años en el negocio y que diez de los veinte y nueve proyectos implementados hayan sufrido retrasos considerables debido a la falta de herramientas para la correcta implementación y control de su cronograma, tareas, tiempo y recursos, evidencia que su origen de empresa startup marca todavía su accionar, olvidándose de fortalecer una estructura sólida de gestión que garantice la consecución de sus objetivos estratégicos.

Es fundamental por lo tanto para mantener y hacer crecer el giro del negocio, que la gerencia entienda la importancia estratégica de las TI apoyando un fortalecimiento del gobierno tecnológico para permitir a la empresa mantener sus operaciones mediante la implementación de estrategias necesarias para fortalecer sus proyectos y actividades futuras. TECNOPRO CÍA. LTDA., necesita un Gobierno de TI que provea las estructuras que unen los procesos, recursos de TI con las estrategias y los objetivos de la empresa. El Gobierno de TI **integra e institucionaliza** las **mejores prácticas** de organización y planificación, implementación y adquisición, entrega de soporte y servicios, y monitoriza el rendimiento de TI asegurando que la información de la empresa y las tecnologías relacionadas soporten sus objetivos estratégicos.

Como conclusión del análisis de la problemática se considera que se necesita implementar, mantener y desarrollar procesos para la **gestión de proyectos de TI**, apalancados en un sólido **Gobierno de TI** que conduzca a la empresa a tomar ventaja de su información para lograr maximizar sus beneficios, capitalizando sus oportunidades y así obtener ventaja competitiva.

### CAPÍTULO III: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO

El acercamiento a los diferentes modelos y estándares de gestión de TI ayuda a formar una base sobre la cual establecer el camino a seguir de acuerdo al objetivo de mejorar la gestión de servicios informáticos en la empresa TECNOPRO CÍA. LTDA., sabiendo que cada estándar tiene un dominio de aplicación, la actividad se centra en realizar una búsqueda de los procesos de cada uno de los marcos de referencia que propongan soluciones claras, aplicables y medibles a los problemas encontrados.

El ámbito de aplicación de los estándares, hace evidente que uno por sí sólo no cubre la problemática del caso de estudio, pero su combinación sí que amplía su cobertura, realizando un breve resumen de cada uno se menciona que *COBIT* es completo en cuanto a la cobertura de la empresa con categoría de gestión y gobierno, *ITIL* se enfoca en procesos operacionales, concretamente en la pos-implementación de un determinado servicio o infraestructura TI, pero no cubre a su vez adecuadamente las fases de desarrollo de software, como si lo hace *CMMI*, ni la gestión de proyectos, como lo hace *PMBOK*, y no sólo en proyectos de TI.

#### 4.1. Modelo integral para la gestión de proyectos de TI

Para implementar, mantener y desarrollar procesos para la *gestión de proyectos de TI*, se propone adoptar un *Modelo Integral* que toma como referencia la Gestión de Proyectos del PMBOK, véase Anexo 6, profundizando en los procesos de Gestión del Tiempo del Proyecto que incluyen prácticas para gestionar la terminación en plazo de los diferentes proyectos, son seis procesos relacionados con el Grupo de Procesos de Planificación y uno con el Grupo de Procesos de Monitoreo y Control, (Project Management Institute 2013).

#### 4.1.1. Mapeo PMBOK, CMMI e ITIL

Los siete procesos obtenidos del PMBOK se enfocan en la planificación de proyectos prevaleciendo en estos el tiempo de ejecución, para fortalecer el resultado, se combina con procesos de CMMI e ITIL, véase Anexo 9, este enfoque permite expandir los resultados, Tabla 6, de tal manera que se controle acciones de diseño y desarrollo de software, puesta en producción, soporte y cierre de un proyecto de tecnología, véase Anexo 10.

Tabla 6: Mapeo PMBOK, CMMI e ITIL

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos					
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación		Grupo de Procesos de Ejecución		Grupo de Procesos de Monitoreo y Control
Gestión del Tiempo del Proyecto.		Planificar la gestión del cronograma	Procesos de CMMI		Procesos de ITIL	Controlar el cronograma
		Definir las actividades				
		Secuenciar las actividades				
		Estimar los recursos de las actividades				
		Estimar la duración de las actividades				
		Desarrollar el cronograma				

Fuente: Project Management Institute 2013, pág. 61

Como se ha mencionado CMMI provee de procesos que garantizan la calidad de software para las empresas de desarrollo, no sería conveniente realizar una priorización de estos procesos, ya que se considera que se debe aplicar toda la metodología para optimizar la calidad de diseñado de software, y siendo que el alcance de la presente investigación no contempla la profundización de las técnicas de implementación de software de la empresa TECNOPRO CÍA. LTDA., se menciona únicamente el uso del modelo como fortalecimiento del grupo de procesos para mitigar los efectos de la problemática de los tiempos de finalización de los proyectos. Por otro lado priorizando los procesos del modelo ITIL, adaptados al ámbito de la problemática obtenemos la Tabla 7.



Tabla 7: Priorización de los procesos de ITIL

		Enfoque		
		Puesta en producción	Validación y pruebas	Soporte
<b>ITIL V3 2011</b>				
<b>Estrategia de Servicio</b>	Estrategia de gestión de servicios de TI			
	Gestión del Portafolio de Servicio			
	Gestión financiera de servicios			
	Gestión de Relaciones del Negocio			
<b>Diseño de servicio</b>	Diseño de la coordinación			
	Gestión del Catálogo de Servicio			
	Gestión del Nivel de Servicio			
	Gestión de Suministros			
	Gestión de la Continuidad del Servicio			
	Gestión de la Capacidad			
	Gestión de la Disponibilidad			
	Gestión de la Seguridad de la Información			
<b>Transición de Servicio</b>	Transición Planificación y soporte			
	<b>Gestión del cambio</b>	x		
	<b>Gestión de la Liberación y el Despliegue</b>	x		
	Gestión del Conocimiento			
	Gestión del Servicio Activo y Configuración			
	Evaluación del Cambio			
	<b>Validación del Servicio y Pruebas</b>		x	
<b>Operación de Servicio</b>	Gestión de Eventos			
	<b>Gestión de Incidentes</b>			x
	<b>Gestión de Problemas</b>			x
	Gestión de Acceso			
	Cumplimiento de Solicitudes			
<b>Mejora Continua de Servicios</b>	Servicio de Informes			
	Proceso de Mejora 7 pasos			

Fuente: Investigación

#### 4.1.2. Procesos para la gestión del tiempo de proyectos de TI

La Tabla 8, muestra el listado de los procesos obtenidos sobre la base del mapeo de dos modelos que se relacionan y se complementan para brindar control sobre los tiempos de los proyectos y controles sobre pruebas y puesta en producción que garanticen la reducción de tiempo innecesario y acciones redundantes en los proyectos.

Tabla 8: Procesos para la gestión de proyectos de TI

N°	Procesos COBIT 5	Marco referencial
1	Planificar la gestión del cronograma	PMBOK
2	Definir las actividades	PMBOK
3	Secuenciar las actividades	PMBOK
4	Estimar los recursos de las actividades	PMBOK
5	Estimar la duración de las actividades	PMBOK
6	Desarrollar el cronograma	PMBOK
7	Controlar el cronograma	PMBOK
8	Gestión del Cambio	ITIL
9	Gestión de la Liberación y el Despliegue	ITIL
10	Validación del Servicio y Pruebas	ITIL
11	Gestión de Incidentes	ITIL
12	Gestión de Problemas	ITIL

Fuente: Investigación

## 4.2. Modelo de Gobierno y Gestión de TI

Para apalancar la gestión de proyectos de TI en un sólido Gobierno de TI, se propone crear un *Modelo de Gobierno y Gestión de TI* sobre la base de COBIT 5 que propone treinta y siete procesos que garantizan la aplicación de las mejores prácticas para lograr los objetivos estratégicos empresariales, pero aplicar todos los procesos, para cualquier empresa, implica tiempo y recursos, por lo que estos se deben priorizar en función de las necesidades específicas.

Como punto de partida para el análisis, se toma los objetivos estratégicos descritos en el capítulo 2, se los reescribe en base a las características SMART<sup>25</sup>, y se los clasifica tomando en cuenta la dimensión del CMI<sup>26</sup> que es una forma de gestionar una empresa adaptando activos intangibles como habilidades y motivaciones de los empleados, relaciones con los clientes, a los tradicionales indicadores financieros, con la finalidad de ampliar la ventaja competitiva, Tabla 9. Para conseguir procesos útiles y a medida de las necesidades del caso de estudio, se utiliza la cascada de metas de COBIT 5 (ISACA: Marco de Negocio 2012, 18).

<sup>25</sup> Específico (Specific), Medible (Measurable), Alcanzable (Achievable), Orientado a resultados (Result-oriented), A tiempo (Timely)

<sup>26</sup> Comando de Mando Integral o Balanced Scorecard – BSC.

Tabla 9: Objetivos Estratégicos

ID	Objetivos Estratégicos	CMI
OBJ01	Posicionar a la empresa entre las diez mejores empresas de desarrollo de software de la ciudad de Quito en los próximos 5 años.	Financiera
OBJ02	Incrementar la rentabilidad de la empresa en 10% con respecto al año 2015.	Financiera
OBJ03	Cumplir estrictamente los tiempos contractuales en la ejecución de proyectos.	Interna
OBJ04	Ofrecer productos y servicios de calidad mediante la implementación del área de Calidad de TI.	Cliente
OBJ05	Crear relaciones duraderas con clientes a través de un programa de mantenimiento trimestral del software por un año luego de la implementación.	Cliente
OBJ06	Brindar plazas de trabajo fijas para el talento humano que destaque en un proyecto determinado.	Aprendizaje y crecimiento

Fuente: TECNOPRO CÍA. LTDA.

#### 4.2.1. Metas Corporativas de COBIT 5

COBIT 5 propone diez y siete metas corporativas (ISACA: Marco de Negocio 2012, 19) enmarcadas en CMI que representan objetivos comúnmente usados en una empresa, utilizando un criterio numérico se establece la relación directa con los objetivos estratégicos de TECNOPRO CÍA. LTDA., obteniendo seis metas corporativas, dos para la dimensión financiera, dos para la dimensión cliente, una para la dimensión interna y una para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, Tabla 10.

#### 4.2.2. Metas relacionadas con TI

Tomando las seis metas corporativas resultantes de la Tabla 10, se establece la relación con las diez y siete metas relacionadas con TI, (ISACA: Marco de Negocio 2012, 19) definidas por COBIT 5 y estructuradas en las dimensiones del CMI, para realizar este mapeo se utiliza una tabla específica proporcionada por COBIT 5, véase Anexo 7, obteniendo siete metas relacionadas con TI, una para la dimensión financiera, dos para la dimensión cliente, dos para la dimensión interna y dos para la dimensión Aprendizaje y Crecimiento, Tabla 11.

Tabla 10: Objetivos Estratégicos TECNOPRO CÍA. LTDA., a Metas Corporativas COBIT 5

Objetivos Estratégicos TECNOPRO CÍA. LTDA.								
			OBJ01	OBJ02	OBJ03	OBJ04	OBJ05	OBJ06
			Posicionar a la empresa entre las diez mejores empresas de desarrollo de software de la ciudad de Quito en los próximos 5 años.	Incrementar la rentabilidad de la empresa en 10% con respecto al año 2015.	Ofrecer productos y servicios de calidad mediante la implementación del área de Calidad de TI.	Cumplir estrictamente los tiempos contractuales en la ejecución de proyectos.	Crear relaciones duraderas con clientes a través de un programa de mantenimiento trimestral del software por un año luego de la implementación.	Brindar plazas de trabajo fijas para el talento humano que destaque en un proyecto determinado.
Metas Corporativas COBIT 5			Financiera	Interna	Cliente		A. y C.	Puntaje
Financiera	1	Valor para las partes interesadas de las Inversiones de Negocio		P				5
	2	<b>Cartera de productos y servicios competitivos</b>	P		P	P		15
	3	Riesgos de negocio gestionados (salvaguarda de activo)		P				5
	4	<b>Cumplimiento de leyes y regulaciones externas</b>	P		P	P		15
	5	Transparencia financiera		P				5
Cliente	6	<b>Cultura de servicio orientada al cliente</b>	P		P	P	P	20
	7	Continuidad y disponibilidad del servicio de negocio						0
	8	Respuestas ágiles a un entorno de negocio cambiante	P		S		S	7
	9	<b>Toma estratégica de Decisiones basadas en información</b>	P	P	P			15
	10	Optimización de costes de entrega del servicio		S		S	P	7
Interna	11	Optimización de la funcionalidad de los procesos de negocio	P		P			10
	12	Optimización de los costes de los procesos de negocio		P				5
	13	Programas gestionados de cambio en el negocio					P	5
	14	<b>Productividad operacional y de los empleados</b>	P	P				15
	15	Cumplimiento con las políticas internas	S	S				2
Aprendizaje y Crecimiento	16	<b>Personas preparadas y motivadas</b>	P		P	P		20
	17	Cultura de innovación del producto y del negocio	S					1
Valor para P:								5
Valor para S:								1
Puntaje mínimo (mitad de puntaje óptimo):								15

Fuente: ISACA: Marco de Negocio 2012, pág. 19

Tabla 11: Metas Corporativas COBIT 5 a Metas relacionadas con TI

			Metas Corporativas COBIT 5						
			2	4	6	9	14	16	
			Cartera de productos y servicios competitivos	Cumplimiento de leyes y regulaciones externas	Cultura de servicio orientada al cliente	Toma estratégica de Decisiones basadas en información	Productividad operacional y de los empleados	Personas preparadas y motivadas	
Metas relacionadas con TI (COBIT 5)			Financiera		Cliente		Interna	A. y C.	Puntaje
Financiera	1	Alineamiento de TI y la estrategia de negocio	P		P	P		S	16
	2	Cumplimiento y soporte de la TI al cumplimiento del negocio de las leyes y regulaciones externas		P					5
	3	Compromiso de la dirección ejecutiva para tomar decisiones relacionadas con TI	S			S		S	3
	4	Riesgos de negocio relacionados con las TI gestionados		S				S	2
	5	Realización de beneficios del portafolio de Inversiones y Servicios relacionados con las TI	P		S		S		7
	6	Transparencia de los costes, beneficios y riesgos de las TI				S			1
Cliente	7	Entrega de servicios de TI de acuerdo a los requisitos del negocio	P	S	P	S		S	13
	8	Uso adecuado de aplicaciones, información y soluciones tecnológicas	S		S	S	P	S	9
Interna	9	Agilidad de las TI	P		S		S	S	8
	10	Seguridad de la información, infraestructura de procesamiento y aplicaciones		P					5
	11	Optimización de activos, recursos y capacidades de las TI	S				S		2
	12	Capacitación y soporte de procesos de negocio integrando aplicaciones y tecnología en procesos de negocio	P		S		S		7
	13	Entrega de Programas que proporcionen beneficios a tiempo, dentro del presupuesto y satisfaciendo los requisitos y normas de calidad.	S		S				2
	14	Disponibilidad de información útil y relevante para la toma de decisiones	S	S		P			7
	15	Cumplimiento de las políticas internas por parte de las TI		S					1
Aprendizaje y Crecimiento	16	Personal del negocio y de las TI competente y motivado	S		S		P	P	12
	17	Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación de negocio	P		S	S		S	8
			Valor para P:						5
			Valor para S:						1
			Puntaje mínimo (mitad del valor máximo):						8

Fuente: ISACA: Marco de Negocio 2012, pág. 50

### 4.2.3. Procesos de gobierno y gestión COBIT 5

El mapeo final de la cascada empieza con las seis metas relacionadas con TI resultantes de la Tabla 11, que se relacionan a su vez con los treinta y siete procesos de gobierno y gestión (ISACA: Marco de Negocio 2012, 33), sobre la base de la utilización de la tabla del Anexo 8, obteniendo catorce procesos, tres en el ámbito de gobierno EDM<sup>27</sup> y once en el ámbito de gestión, distribuidos en diferentes dominios, siete para APO<sup>28</sup>, tres para BAI<sup>29</sup>, uno para MEA<sup>30</sup>, Tabla 12.

Tabla 12: Metas relacionadas con TI a Procesos de COBIT 5

			Metas relacionadas con TI (COBIT 5)								
			1	7	8	9	15	16	17		
			Alineamiento de TI y la estrategia de negocio	Entrega de servicios de TI de acuerdo a los requisitos del negocio	Uso adecuado de aplicaciones, información y soluciones tecnológicas	Agilidad de las TI	Cumplimiento de las políticas internas por parte de las TI	Personal del negocio y de las TI competente y motivado	Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación de negocio		
Procesos de COBIT 5			Financiera	Cliente		Interna		Aprendizaje y Crecimiento		Puntaje	
Evaluar, Orientar y Monitorear	EDM01	Asegurar el Establecimiento y Mantenimiento del Marco de Gobierno	P	P		S	S	S	S	14	
	EDM02	Asegurar la Entrega de Beneficios	P	P	S			S	P	17	
	EDM03	Asegurar la Optimización del Riesgo	S	S	S		P	S	S	10	
	EDM04	Asegurar la Optimización de los Recursos	S	S	S	P		P	S	14	
	EDM05	Asegurar la Transparencia hacia las partes interesadas	S	P			S		S	8	
Alinear Planificar y Organizar	APO01	Gestionar el Marco de Gestión de TI	P	S		P	P	P	P	26	
	APO02	Gestionar la Estrategia	P	P	S	S	S	S	P	19	
	APO03	Gestionar la Arquitectura Empresarial	P	S	S	P			S	13	
	APO04	Gestionar la Innovación	S		P	P			P	16	
	APO05	Gestionar el Portafolio	P	S	S	S			S	9	
	APO06	Gestionar el Presupuesto y los Costes	S	S	S					3	
	APO07	Gestionar los Recursos Humanos	P	S		S	S	P	P	18	

<sup>27</sup> Evaluate, Direct and Monitor.

<sup>28</sup> Align, Plan and Organise.

<sup>29</sup> Build, Acquire and Implement.

<sup>30</sup> Monitor, Evaluate and Assess.

	<b>APO08</b>	<b>Gestionar las Relaciones</b>	P	P	S		S	S	P	<b>18</b>
	APO09	Gestionar los Acuerdos de Servicio	S	P	S	S	S			9
	<b>APO10</b>	<b>Gestionar los Proveedores</b>		P	S	P	S		S	<b>13</b>
	APO11	Gestionar la Calidad	S	P	S	S	S	S	S	11
	APO12	Gestionar el Riesgo		S	S	S	S	S	S	6
	APO13	Gestionar la Seguridad Personal		S	S					2
<b>Construcción, Adquisición e Implementación</b>	BAI01	Gestionar los Programas y Proyectos	P	S	S			S	S	9
	<b>BAI02</b>	<b>Gestionar la Definición de Requisitos</b>	P	P	S	S			S	<b>13</b>
	BAI03	Gestionar la Identificación y la Construcción de Soluciones	S	P	S				S	8
	BAI04	Gestionar la Disponibilidad y la Capacidad		P	S	S			S	8
	<b>BAI05</b>	<b>Gestionar la introducción de Cambios Organizativos</b>	S	S	P	S			P	<b>13</b>
	BAI06	Gestionar los Cambios		P	S	S	S		S	9
	BAI07	Gestionar la Aceptación del Cambio y de la Transición		S	P	S	S		S	9
	<b>BAI08</b>	<b>Gestionar el Conocimiento</b>	S	S	S	P		S	P	<b>14</b>
	BAI09	Gestionar los Activos		S		S	S			3
	BAI10	Gestionar la Configuración			S	S	S			3
<b>Entregar dar Servicio y Soporte</b>	DSS01	Gestionar las Operaciones		P	S	S	S	S	S	10
	DSS02	Gestionar las Peticiones y los Incidentes del Servicio		P	S		S		S	8
	DSS03	Gestionar los Problemas		P	S	S	S		S	9
	DSS04	Gestionar la Continuidad	S	P	S	S	S	S	S	11
	DSS05	Gestionar los Servicios de Seguridad	S	S	S		S			4
	DSS06	Gestionar los Controles de los Procesos del Negocio		P	S		S	S	S	9
<b>Supervisar Evaluar y Valorar</b>	<b>MEA01</b>	<b>Supervisar, evaluar y valorar el rendimiento y la conformidad</b>	S	P	S	S	P	S	S	<b>15</b>
	MEA02	Supervisar, evaluar y valorar el sistema de control interno.		S	S		P		S	8
	MEA03	Supervisar, evaluar y valorar la conformidad con los requerimientos externos.		S			S		S	3
<b>Valor para P:</b>										<b>5</b>
<b>Valor para S:</b>										<b>1</b>
<b>Puntaje mínimo (mitad del valor máximo):</b>										<b>13</b>

Fuente: ISACA: Marco de Negocio 2012, pág. 52,53

Son catorce procesos los que se obtienen con la metodología de COBIT, si bien es cierto estos procesos son los que mayor puntaje han obtenido luego del ejercicio numérico presentado se necesita establecer una priorización más realista que considere que la implementación de los procesos generan costes que hay que evaluar previamente, es por eso que se toma el mejor proceso puntuado de cada ámbito de aplicación de COBIT, obteniendo el listado mostrado en la Tabla 13.

Tabla 13: Procesos de COBIT priorizados

N°	Código	Procesos COBIT 5
1	APO01	Gestionar el Marco de Gestión de TI
2	EDM02	Asegurar la Entrega de Beneficios
3	MEA01	Supervisar, evaluar y valorar el rendimiento y la conformidad
4	BAI08	Gestionar el Conocimiento

*Fuente: Investigación*

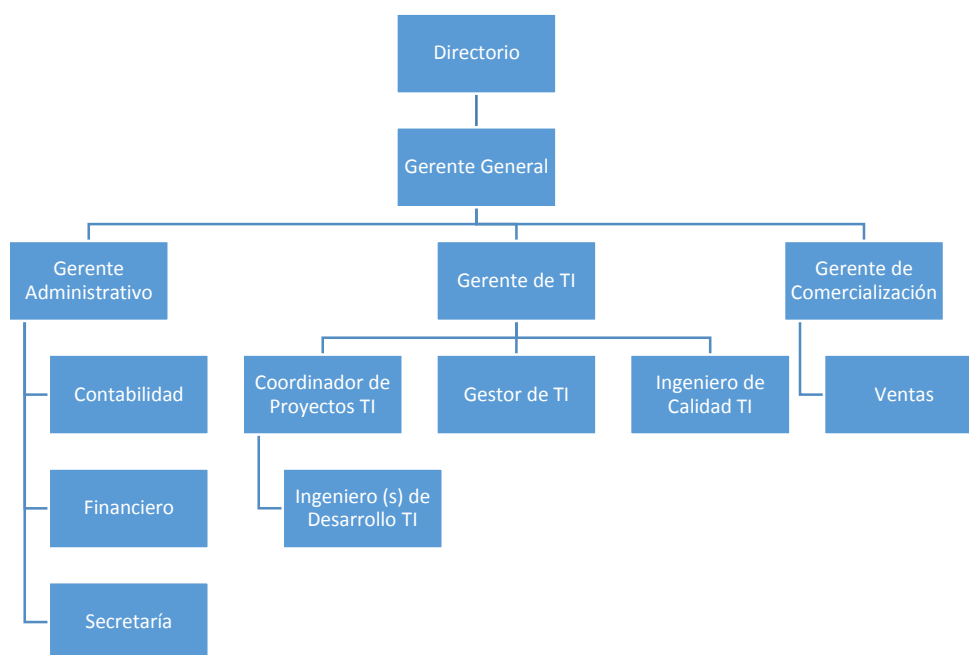
#### 4.3. Diseño de los procesos seleccionados para TECNOPRO CÍA. LTDA.

El diseño de los procesos seleccionados consiste en hacer una breve descripción de cada uno y enfocarse en su aplicabilidad para el caso de estudio, para lo cual se describen requisitos, responsables y se crean los indicadores. Los requisitos de cada proceso se refieren a la documentación base que es necesaria formalizar para alcanzar los mecanismos de control.

Los responsables garantizarán la correcta ejecución y control de los procesos y de sus indicadores, esto se logra realizando una reestructuración del organigrama actual de TECNOPRO CÍA. LTDA., designando roles que asuman la responsabilidad de verificar, controlar y asegurar la obtención de los resultados esperados en cada uno de los procesos, el organigrama propuesto se observa en la Figura 8, se hace notar no se incrementa nuevo talento humano, sino, se asignan nuevas responsabilidades.



Figura 8: Organigrama propuesto para TECNOPRO CÍA. LTDA.



Fuente: Investigación

Los indicadores o KPI<sup>31</sup> son una medida del nivel del desempeño de un proceso, se enfocan en el *¿cómo?* e indican que tan buenos son los procesos, el valor del indicador está directamente relacionado con un objetivo fijado de antemano y normalmente se expresa en porcentaje, tienen dos dimensiones: *Cualitativas* (descripción de la variable) y *Cuantitativas* (expresión porcentual, numérica, promedio, número absoluto, etc.), y los objetivos de medición pueden ser: *Eficacia o Resultado*, *Eficiencia o Gestión*, *Economía*, *Impacto*, o ser solamente *informativos*.

#### 4.3.1. Planificar la gestión del cronograma

Las actividades para llevar a cabo este primer proceso de gestión del tiempo sobre la base de la gestión del cronograma, tienen su punto de partida en la constitución formal del proyecto de desarrollo a cargo del Coordinador de Proyectos TI, y se trata de tener los siguientes requisitos previos como son: fecha de inicio y finalización del proyecto, recursos tecnológicos a utilizar y número de Ingenieros de Desarrollo de TI.

<sup>31</sup> Key Performance Indicator (Indicador clave de rendimiento).

El Coordinador de Proyectos TI es el ejecutor de este proceso y se encarga de especificar la herramienta de planificación de proyectos, que es *Microsoft Project*<sup>32</sup> y alternativamente, *OpenProj*<sup>33</sup>, controla el margen de error en las estimaciones acerca de duración de las tareas, contemplando contingencias, define unidades que se utilizarán en las mediciones (horas, días, etc.), actualiza el estado y el avance del proyecto, realiza los informes y establece la frecuencia de presentación, que está definida de forma general cada 15 días, salvo alguna consideración diferente por particularidades del proyecto.

Para la realización de estas actividades los roles consultados son: Ingeniero de Desarrollo de TI, Ingeniero de Calidad TI, Gestor de TI, que aportan con su experiencia e indicadores sobre proyectos anteriores de similares características, el supervisor del cumplimiento de esta tarea es el Gerente de TI quien comunica a los Gerentes Administrativo y de Comercialización sobre el resultado del proceso. El indicador para el proceso se describe en la Tabla 14.

Tabla 14: Indicador para el proceso Planificar la gestión del cronograma

<b>Proceso: Planificar la gestión del cronograma</b>	Modelo: <u>PMBOK</u> Dominio: <u>Gestión del Tiempo del Proyecto.</u>
<b>Descripción:</b> “Establecer las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto”, (Project Management Institute 2013, 145).	
<b>Indicador: Días para la ejecución del proyecto.</b>	
<b>Propósito:</b> Determinar el número de días para la ejecución de un proyecto.	<b>Objetivo de medición:</b> Informativo.
<b>Glosario:</b> DPP = Duración planificada del proyecto FIPP = Fecha inicio planificada del proyecto FFPP = Fecha fin planificada del proyecto DRP = Duración real del proyecto FIRP = Fecha inicio real del proyecto FFRP = Fecha fin real del proyecto NDL = Número de días no laborables	<b>Fórmulas:</b>  $DPP = (FFPP - FIPP) - NDNL$ $DRP = (FFRP - FIRP) - NDNL$ <b>Nota:</b> Para el cálculo de días no laborables se necesita elaborar el calendario del proyecto. Para el cálculo exacto de los días se pueden recurrir a las herramientas como: <b>MS EXCEL</b> (=DIAS.LAB(FechaInicial;FechaFinal)) <b>MS Project</b> (El cálculo es automático, incluyendo las fechas inicial y final del proyecto)
<b>Unidad de Medida:</b> días	<b>Periodicidad:</b> Al iniciar cada proyecto y al finalizar el proyecto.
<b>Origen de los Datos:</b> Gerente de TI, mediante el acta de inicio y fin del proyecto.	<b>Responsable:</b> Coordinador de Proyectos TI.

<sup>32</sup> Microsoft Office Project (última versión febrero de 2013), utilizado para la gestión de proyectos.

<sup>33</sup> Software gratuito sustituto para Microsoft Project, compatible con diferentes sistemas operativos.

Rangos: N/A		Resultados: Número de días para la ejecución de un proyecto.																																																																																																																									
Situación actual:																																																																																																																											
<table><tr><th colspan="2">DPP</th></tr><tr><td>Proyecto 1</td><td>: 281 días</td></tr><tr><td>Proyecto 2</td><td>: 40 días</td></tr><tr><td>Proyecto 3</td><td>: 175 días</td></tr><tr><td>Proyecto 4</td><td>: 208 días</td></tr><tr><td>Proyecto 5</td><td>: 74 días</td></tr><tr><td>Proyecto 6</td><td>: 195 días</td></tr><tr><td>Proyecto 7</td><td>: 128 días</td></tr><tr><td>Proyecto 8</td><td>: 194 días</td></tr><tr><td>Proyecto 9</td><td>: 149 días</td></tr><tr><td>Proyecto 10</td><td>: 172 días</td></tr><tr><td>Proyecto 11</td><td>: 58 días</td></tr><tr><td>Proyecto 12</td><td>: 54 días</td></tr><tr><td>Proyecto 13</td><td>: 153 días</td></tr><tr><td>Proyecto 14</td><td>: 68 días</td></tr><tr><td>Proyecto 15</td><td>: 47 días</td></tr><tr><td>Proyecto 16</td><td>: 112 días</td></tr><tr><td>Proyecto 17</td><td>: 58 días</td></tr><tr><td>Proyecto 18</td><td>: 116 días</td></tr><tr><td>Proyecto 19</td><td>: 64 días</td></tr><tr><td>Proyecto 20</td><td>: 64 días</td></tr><tr><td>Proyecto 21</td><td>: 64 días</td></tr><tr><td>Proyecto 22</td><td>: 154 días</td></tr><tr><td>Proyecto 23</td><td>: 38 días</td></tr><tr><td>Proyecto 24</td><td>: 150 días</td></tr><tr><td>Proyecto 25</td><td>: 43 días</td></tr><tr><td>Proyecto 26</td><td>: 130 días</td></tr><tr><td>Proyecto 27</td><td>: 28 días</td></tr><tr><td>Proyecto 28</td><td>: 55 días</td></tr><tr><td>Proyecto 29</td><td>: 196 días</td></tr></table>		DPP		Proyecto 1	: 281 días	Proyecto 2	: 40 días	Proyecto 3	: 175 días	Proyecto 4	: 208 días	Proyecto 5	: 74 días	Proyecto 6	: 195 días	Proyecto 7	: 128 días	Proyecto 8	: 194 días	Proyecto 9	: 149 días	Proyecto 10	: 172 días	Proyecto 11	: 58 días	Proyecto 12	: 54 días	Proyecto 13	: 153 días	Proyecto 14	: 68 días	Proyecto 15	: 47 días	Proyecto 16	: 112 días	Proyecto 17	: 58 días	Proyecto 18	: 116 días	Proyecto 19	: 64 días	Proyecto 20	: 64 días	Proyecto 21	: 64 días	Proyecto 22	: 154 días	Proyecto 23	: 38 días	Proyecto 24	: 150 días	Proyecto 25	: 43 días	Proyecto 26	: 130 días	Proyecto 27	: 28 días	Proyecto 28	: 55 días	Proyecto 29	: 196 días	<table><tr><th colspan="2">DRP</th></tr><tr><td>Proyecto 1</td><td>: 776 días</td></tr><tr><td>Proyecto 2</td><td>: 128 días</td></tr><tr><td>Proyecto 3</td><td>: 175 días</td></tr><tr><td>Proyecto 4</td><td>: 646 días</td></tr><tr><td>Proyecto 5</td><td>: 55 días</td></tr><tr><td>Proyecto 6</td><td>: 195 días</td></tr><tr><td>Proyecto 7</td><td>: 119 días</td></tr><tr><td>Proyecto 8</td><td>: 187 días</td></tr><tr><td>Proyecto 9</td><td>: 141 días</td></tr><tr><td>Proyecto 10</td><td>: 151 días</td></tr><tr><td>Proyecto 11</td><td>: 44 días</td></tr><tr><td>Proyecto 12</td><td>: 20 días</td></tr><tr><td>Proyecto 13</td><td>: 132 días</td></tr><tr><td>Proyecto 14</td><td>: 327 días</td></tr><tr><td>Proyecto 15</td><td>: 34 días</td></tr><tr><td>Proyecto 16</td><td>: 91 días</td></tr><tr><td>Proyecto 17</td><td>: 28 días</td></tr><tr><td>Proyecto 18</td><td>: 75 días</td></tr><tr><td>Proyecto 19</td><td>: 43 días</td></tr><tr><td>Proyecto 20</td><td>: 44 días</td></tr><tr><td>Proyecto 21</td><td>: 43 días</td></tr><tr><td>Proyecto 22</td><td>: 110 días</td></tr><tr><td>Proyecto 23</td><td>: 16 días</td></tr><tr><td>Proyecto 24</td><td>: 126 días</td></tr><tr><td>Proyecto 25</td><td>: 22 días</td></tr><tr><td>Proyecto 26</td><td>: 84 días</td></tr><tr><td>Proyecto 27</td><td>: 21 días</td></tr><tr><td>Proyecto 28</td><td>: 45 días</td></tr><tr><td>Proyecto 29</td><td>: 269 días</td></tr></table>		DRP		Proyecto 1	: 776 días	Proyecto 2	: 128 días	Proyecto 3	: 175 días	Proyecto 4	: 646 días	Proyecto 5	: 55 días	Proyecto 6	: 195 días	Proyecto 7	: 119 días	Proyecto 8	: 187 días	Proyecto 9	: 141 días	Proyecto 10	: 151 días	Proyecto 11	: 44 días	Proyecto 12	: 20 días	Proyecto 13	: 132 días	Proyecto 14	: 327 días	Proyecto 15	: 34 días	Proyecto 16	: 91 días	Proyecto 17	: 28 días	Proyecto 18	: 75 días	Proyecto 19	: 43 días	Proyecto 20	: 44 días	Proyecto 21	: 43 días	Proyecto 22	: 110 días	Proyecto 23	: 16 días	Proyecto 24	: 126 días	Proyecto 25	: 22 días	Proyecto 26	: 84 días	Proyecto 27	: 21 días	Proyecto 28	: 45 días	Proyecto 29	: 269 días
DPP																																																																																																																											
Proyecto 1	: 281 días																																																																																																																										
Proyecto 2	: 40 días																																																																																																																										
Proyecto 3	: 175 días																																																																																																																										
Proyecto 4	: 208 días																																																																																																																										
Proyecto 5	: 74 días																																																																																																																										
Proyecto 6	: 195 días																																																																																																																										
Proyecto 7	: 128 días																																																																																																																										
Proyecto 8	: 194 días																																																																																																																										
Proyecto 9	: 149 días																																																																																																																										
Proyecto 10	: 172 días																																																																																																																										
Proyecto 11	: 58 días																																																																																																																										
Proyecto 12	: 54 días																																																																																																																										
Proyecto 13	: 153 días																																																																																																																										
Proyecto 14	: 68 días																																																																																																																										
Proyecto 15	: 47 días																																																																																																																										
Proyecto 16	: 112 días																																																																																																																										
Proyecto 17	: 58 días																																																																																																																										
Proyecto 18	: 116 días																																																																																																																										
Proyecto 19	: 64 días																																																																																																																										
Proyecto 20	: 64 días																																																																																																																										
Proyecto 21	: 64 días																																																																																																																										
Proyecto 22	: 154 días																																																																																																																										
Proyecto 23	: 38 días																																																																																																																										
Proyecto 24	: 150 días																																																																																																																										
Proyecto 25	: 43 días																																																																																																																										
Proyecto 26	: 130 días																																																																																																																										
Proyecto 27	: 28 días																																																																																																																										
Proyecto 28	: 55 días																																																																																																																										
Proyecto 29	: 196 días																																																																																																																										
DRP																																																																																																																											
Proyecto 1	: 776 días																																																																																																																										
Proyecto 2	: 128 días																																																																																																																										
Proyecto 3	: 175 días																																																																																																																										
Proyecto 4	: 646 días																																																																																																																										
Proyecto 5	: 55 días																																																																																																																										
Proyecto 6	: 195 días																																																																																																																										
Proyecto 7	: 119 días																																																																																																																										
Proyecto 8	: 187 días																																																																																																																										
Proyecto 9	: 141 días																																																																																																																										
Proyecto 10	: 151 días																																																																																																																										
Proyecto 11	: 44 días																																																																																																																										
Proyecto 12	: 20 días																																																																																																																										
Proyecto 13	: 132 días																																																																																																																										
Proyecto 14	: 327 días																																																																																																																										
Proyecto 15	: 34 días																																																																																																																										
Proyecto 16	: 91 días																																																																																																																										
Proyecto 17	: 28 días																																																																																																																										
Proyecto 18	: 75 días																																																																																																																										
Proyecto 19	: 43 días																																																																																																																										
Proyecto 20	: 44 días																																																																																																																										
Proyecto 21	: 43 días																																																																																																																										
Proyecto 22	: 110 días																																																																																																																										
Proyecto 23	: 16 días																																																																																																																										
Proyecto 24	: 126 días																																																																																																																										
Proyecto 25	: 22 días																																																																																																																										
Proyecto 26	: 84 días																																																																																																																										
Proyecto 27	: 21 días																																																																																																																										
Proyecto 28	: 45 días																																																																																																																										
Proyecto 29	: 269 días																																																																																																																										

**Proyección del indicador luego de aplicar el proceso:**

Para la proyección del escenario se toma en cuenta el conjunto de los indicadores de gestión de tiempo, considerando un 75% en la optimización en los tiempos para los proyectos en semáforo rojo: 1, 2, 4, 14 y semáforo naranja: 29, ver Tabla 20.

DRP (proyección al 75%)		Reducción de tiempo (%)
Proyecto 1 : 351,25 días		54.74
Proyecto 2 : 50,00 días		60.94
Proyecto 3 : 175,00 días		0.00
Proyecto 4 : 260,00 días		59.75
Proyecto 5 : 55,00 días		0.00
Proyecto 6 : 195,00 días		0.00
Proyecto 7 : 119,00 días		0.00
Proyecto 8 : 187,00 días		0.00
Proyecto 9 : 141,00 días		0.00
Proyecto 10 : 151,00 días		0.00
Proyecto 11 : 44,00 días		0.00
Proyecto 12 : 20,00 días		0.00
Proyecto 13 : 132,00 días		0.00
Proyecto 14 : 85,00 días		74.01
Proyecto 15 : 34,00 días		0.00
Proyecto 16 : 91,00 días		0.00
Proyecto 17 : 28,00 días		0.00
Proyecto 18 : 75,00 días		0.00
Proyecto 19 : 43,00 días		0.00
Proyecto 20 : 44,00 días		0.00
Proyecto 21 : 43,00 días		0.00
Proyecto 22 : 110,00 días		0.00
Proyecto 23 : 16,00 días		0.00
Proyecto 24 : 126,00 días		0.00
Proyecto 25 : 22,00 días		0.00
Proyecto 26 : 84,00 días		0.00
Proyecto 27 : 21,00 días		0.00
Proyecto 28 : 45,00 días		0.00
Proyecto 29 : 245,00 días		8.92

*Fuente: Investigación*

#### 4.3.2. Definir las actividades

Consiste en definir una lista exhaustiva que incluye todas las actividades del cronograma necesarias para el proyecto, se establece para cada actividad una descripción del alcance del trabajo, con el nivel de detalle suficiente para que los miembros del equipo del proyecto comprendan el trabajo que deben realizar, el Coordinador de Proyectos TI es el ejecutor, consultando al Ingeniero de Desarrollo de TI sobre la duración de las actividades definidas, y la forma de subdividirlas en partes más pequeñas y manejables con sus hitos correspondientes, además consulta al Ingeniero de Calidad TI y al Gestor de TI, quién supervisa el proceso es el Gerente de TI e informa a los gerentes de Administrativo y de Comercialización. El indicador para el proceso se describe en la Tabla 15.

Tabla 15: Indicador para el proceso Definir las actividades

<b>Proceso: Definir las actividades</b>	Modelo: <b>PMBOK</b> Dominio: <b>Gestión del Tiempo del Proyecto.</b>
<b>Descripción:</b> “Definir las Actividades es el proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto”, (Project Management Institute 2013, 149).	
<b>Indicador: Lista de actividades, sus atributos e hitos.</b>	
<b>Propósito:</b> Definir la lista de actividades y sub-actividades e hitos.	<b>Objetivo de medición:</b> Impacto.
<b>Glosario:</b> N/A	<b>Fórmulas:</b> N/A
<b>Unidad de Medida:</b> unidades	<b>Periodicidad:</b> Al iniciar cada proyecto.
<b>Origen de los Datos:</b> Ingeniero de Desarrollo de TI.	<b>Responsable:</b> Coordinador de Proyectos TI.
<b>Rangos:</b> N/A	<b>Resultados:</b> Lista de Actividades, Lista de Sub actividades, Lista de Hitos
<b>Situación actual:</b> No se dispone de datos para el cálculo del indicador.	
<b>Proyección del indicador luego de aplicar el proceso:</b> Lista de actividades y sub actividades <div> <div>Nombre de tarea</div> <div> <b>Análisis</b>  Definición de requerimientos  Elaboración de Casos de uso  Elaboración de Diagramas  Hito: Fin de Análisis  <b>Desarrollo</b>  Diseño de arquitectura de software  Diseño de base de datos  Desarrollo de software  Fin de Desarrollo  <b>Implementación</b>  Configuraciones  Diseño de instaladores  Hito: Fin de Implementación  <b>Pruebas preproducción</b>  Pruebas unitarias  Pruebas con usuarios  Informe  Hito: Fin de pruebas preproducción  <b>Correcciones</b>  Revisión de errores reportados  Corrección de errores reportados  Hito: Fin de correcciones  <b>Puesta en producción</b>  Documentación  Monitoreo  Hito: Fin de puesta en producción  <b>Pruebas posproducción</b>  Verificación de casos de uso  Informe  Hito: Fin de pruebas posproducción  <b>Corrección y estabilización</b>  Revisión y corrección de errores  Monitoreo de funcionalidad  Hito: Fin de corrección y estabilización  <b>Cierre del proyecto</b>  Aceptación de usuario  Documentación  Hito: Fin de cierre del proyecto </div> </div>	

Fuente: Investigación

### 4.3.3. Secuenciar las Actividades

Definidas las actividades del proyecto, el Coordinador de Proyectos de TI, ejecutor de este proceso, realiza la representación gráfica de las mismas mediante el software Microsoft Project u OpenProj, identificando la secuencia de cada actividad o sub actividad, en donde se muestran las actividades predecesoras, las dependencias y la ruta crítica del proyecto, consultando al Ingeniero de Proyectos TI, al Ingeniero de Calidad TI y al Gestor de TI, el entregable resultante es el Diagrama de Gantt, el responsable es el Gerente de TI e informa a los gerentes Administrativo y de Comercialización. El indicador para el proceso se describe en la Tabla 16.

*Tabla 16: Indicador para el proceso Secuenciar las Actividades*

<b>Proceso: Secuenciar las Actividades</b>	Modelo: <u>PMBOK</u> Dominio: <u>Gestión del Tiempo del Proyecto.</u>
<b>Descripción:</b> “Consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto”, (Project Management Institute 2013, 153).	
<b>Indicador: Lista de actividades predecesoras, dependencias y ruta crítica.</b>	
<b>Propósito:</b> Definir la lista de actividades predecesoras, dependencias y ruta crítica del proyecto.	<b>Objetivo de medición:</b> Impacto.
<b>Glosario:</b> N/A	<b>Fórmulas:</b> N/A
<b>Unidad de Medida:</b> unidades	<b>Periodicidad:</b> Al iniciar cada proyecto.
<b>Origen de los Datos:</b> Ingeniero de Desarrollo de TI.	<b>Responsable:</b> Coordinador de Proyectos TI.
<b>Rangos:</b> N/A	<b>Resultados:</b> Lista actividades predecesoras del proyecto, Lista actividades dependientes del proyecto, Ruta Crítica del proyecto
<b>Situación actual:</b> No se dispone de datos para el cálculo del indicador.	

Proyección del indicador luego de aplicar el proceso:	
Nombre de tarea	Predecesoras
<b>Análisis</b>	
Definición de requerimientos	
Elaboración de Casos de uso	3
Elaboración de Diagramas	4
Hito: Fin de Análisis	
<b>Desarrollo</b>	<b>2</b>
Diseño de arquitectura de software	
Diseño de base de datos	8
Desarrollo de software	9
Fin de Desarrollo	
<b>Implementación</b>	<b>7</b>
Configuraciones	
Diseño de instaladores	13
Hito: Fin de Implementación	
<b>Pruebas preproducción</b>	<b>12</b>
Pruebas unitarias	
Pruebas con usuarios	17
Informe	18
Hito: Fin de pruebas preproducción	
<b>Correcciones</b>	<b>16</b>
Revisión de errores reportados	
Corrección de errores reportados	22
Hito: Fin de correcciones	
<b>Puesta en producción</b>	<b>16;21</b>
Documentación	
Monitoreo	26
Hito: Fin de puesta en producción	
<b>Pruebas posproducción</b>	<b>25</b>
Verificación de casos de uso	
Informe	30
Hito: Fin de pruebas posproducción	
<b>Corrección y estabilización</b>	<b>29</b>
Revisión y corrección de errores	
Monitoreo de funcionalidad	34
Hito: Fin de corrección y estabilización	
<b>Cierre del proyecto</b>	<b>29;33</b>
Aceptación de usuario	
Documentación	38
Hito: Fin de cierre del proyecto	

*Fuente: Investigación*

#### 4.3.4. Estimar los Recursos de las Actividades

El proceso estima los recursos que se van a utilizar en cada actividad, es importante definir una lista actualizada de los recursos disponibles antes de empezar un proyecto, recursos como el número de Ingenieros de Desarrollo de TI e Ingenieros de Calidad TI, servidores y bases de pruebas, el responsable del proceso es Gerente de TI e informa a los gerentes Administrativo y de Comercialización. El indicador para el proceso se describe en la Tabla 17.

Tabla 17: Indicador del proceso Estimar los Recursos de las Actividades

<b>Proceso: Estimar los Recursos de las Actividades</b>	Modelo: PMBOK Dominio: <u>Gestión del Tiempo del Proyecto.</u>
<b>Descripción:</b> “Proceso de estimar tipo y cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para llevar a cabo cada una de las actividades”, (Project Management Institute 2013, 160).	
<b>Indicador: Lista de recursos actualizada.</b>	
<b>Propósito:</b> Mantener la lista de recursos del proyecto actualizada.	<b>Objetivo de medición:</b> Impacto.
<b>Glosario:</b> LRPA = Lista de recursos del proyecto actualizada	<b>Fórmulas:</b> N/A
<b>Unidad de Medida:</b> unidades	<b>Periodicidad:</b> Al iniciar cada proyecto.
<b>Origen de los Datos:</b> Ingeniero de Desarrollo de TI, Ingeniero de Calidad TI.	<b>Responsable:</b> Coordinador de Proyectos TI.
<b>Rangos:</b> N/A	<b>Resultados:</b> Lista de recursos del proyecto actualizada
<b>Situación actual:</b> No se dispone de datos para el cálculo del indicador.	
<b>Proyección del indicador luego de aplicar el proceso:</b>	
Nombre de tarea	Nombres de los recursos
<b>Análisis</b>	<b>Coordinador de Proyectos TI;Ingeniero de Calidad TI;Ingeniero de Desarrollo TI</b>
Definición de requerimientos	Coordinador de Proyectos TI
Elaboración de Casos de uso	Coordinador de Proyectos TI;Ingeniero de Calidad TI
Elaboración de Diagramas	Coordinador de Proyectos TI
Hito: Fin de Análisis	Coordinador de Proyectos TI
<b>Desarrollo</b>	<b>Coordinador de Proyectos TI;Ingeniero de Calidad TI</b>
Diseño de arquitectura de software	Coordinador de Proyectos TI;Ingeniero de Desarrollo TI
Diseño de base de datos	Coordinador de Proyectos TI;Ingeniero de Desarrollo TI
Desarrollo de software	Ingeniero de Desarrollo TI
Fin de Desarrollo	Coordinador de Proyectos TI
<b>Implementación</b>	<b>Coordinador de Proyectos TI;Ingeniero de Desarrollo TI</b>
Configuraciones	Ingeniero de Desarrollo TI
Diseño de instaladores	Ingeniero de Desarrollo TI
Hito: Fin de Implementación	Coordinador de Proyectos TI
<b>Pruebas preproducción</b>	<b>Coordinador de Proyectos TI;Ingeniero de Calidad TI</b>
Pruebas unitarias	Ingeniero de Calidad TI;Ingeniero de Desarrollo TI
Pruebas con usuarios	Ingeniero de Calidad TI
Informe	Ingeniero de Calidad TI
Hito: Fin de pruebas preproducción	Coordinador de Proyectos TI
<b>Correcciones</b>	<b>Ingeniero de Desarrollo TI;Coordinador de Proyectos TI;Ingeniero de Calidad TI</b>
Revisión de errores reportados	Ingeniero de Calidad TI;Ingeniero de Desarrollo TI
Corrección de errores reportados	Ingeniero de Desarrollo TI
Hito: Fin de correcciones	Coordinador de Proyectos TI
<b>Puesta en producción</b>	<b>Coordinador de Proyectos TI;Gestor de TI;Ingeniero de Calidad TI;Ingeniero de Desarrollo TI</b>
Documentación	Coordinador de Proyectos TI;Ingeniero de Calidad TI;Ingeniero de Desarrollo TI
Monitoreo	Gestor de TI
Hito: Fin de puesta en producción	Coordinador de Proyectos TI
<b>Pruebas posproducción</b>	<b>Coordinador de Proyectos TI;Ingeniero de Calidad TI</b>
Verificación de casos de uso	Ingeniero de Calidad TI
Informe	Ingeniero de Calidad TI
Hito: Fin de pruebas posproducción	Coordinador de Proyectos TI
<b>Corrección y estabilización</b>	<b>Coordinador de Proyectos TI;Ingeniero de Calidad TI;Ingeniero de Desarrollo TI</b>
Revisión y corrección de errores	Ingeniero de Calidad TI;Ingeniero de Desarrollo TI
Monitoreo de funcionalidad	Ingeniero de Calidad TI
Hito: Fin de corrección y estabilización	Coordinador de Proyectos TI
<b>Cierre del proyecto</b>	<b>Coordinador de Proyectos TI;Gerente de TI;Gestor de TI;Ingeniero de Calidad TI</b>
Aceptación de usuario	Coordinador de Proyectos TI
Documentación	Coordinador de Proyectos TI;Gestor de TI;Ingeniero de Calidad TI
Hito: Fin de cierre del proyecto	Coordinador de Proyectos TI;Gerente de TI

Fuente: Investigación



#### 4.3.5. Estimar la duración de las actividades

Se trata de realizar valoraciones cuantitativas de la cantidad probable de períodos de trabajo necesarios para completar una actividad, sobre la base de los días disponibles para cada proyecto obtenido en el proceso *Planificar la gestión del cronograma*, el Coordinador de Proyectos TI, debe realizar una distribución de los días necesarios para cada actividad, consultando para ello al Ingeniero de Desarrollo de TI sobre el tiempo que se tardaría en realizarla, al Ingeniero de Calidad TI la fecha disponible y el número de días para realizar las pruebas y al Gestor de TI la fecha tentativa disponible para el paso a producción todo estos datos en sincronización para estimar la duración de las actividades del proyecto, el responsable es el Gerente de TI e informa a los gerentes Administrativo y de Comercialización. El indicador para el proceso se describe en la Tabla 18.

Tabla 18: Indicador del proceso Estimar la Duración de las Actividades

<b>Proceso: Estimar la Duración de las Actividades</b>		Modelo: <u>PMBOK</u> Dominio: <u>Gestión del Tiempo del Proyecto.</u>
<b>Descripción:</b> “Proceso de realizar una estimación de la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados”, (Project Management Institute 2013, 165).		
<b>Indicador: Lista de duración de las actividades.</b>		
<b>Propósito:</b> Definir la duración de las actividades del proyecto.		<b>Objetivo de medición:</b> Eficacia o Resultado.
<b>Glosario:</b> TEAT = Tiempo estimado de la actividad (Distribución triangular) TEAB = Tiempo estimado de la actividad (Distribución Beta) TMP = Tiempo más probable TO = Tiempo optimista TP = Tiempo pesimista		<b>Fórmulas:</b> $TEAT = \frac{TMP + TO + TP}{3}$ $TEAB = \frac{4TMP + TO + TP}{6}$
<b>Unidad de Medida:</b> unidades		<b>Periodicidad:</b> Al iniciar cada proyecto.
<b>Origen de los Datos:</b> Ingeniero de Desarrollo de TI, Ingeniero de Calidad TI, Gestor de TI.		<b>Responsable:</b> Coordinador de Proyectos TI.
<b>Rangos:</b> N/A		<b>Resultados:</b> Lista de duración de las actividades del proyecto
<b>Situación actual:</b> No se dispone de datos para el cálculo del indicador.		

Proyección del indicador luego de aplicar el proceso:			
Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
<b>Análisis</b>	<b>20 días</b>	<b>vie 04/05/01</b>	<b>jue 31/05/01</b>
Definición de requerimientos	5 días	vie 04/05/01	jue 10/05/01
Elaboración de Casos de uso	8 días	vie 11/05/01	mar 22/05/01
Elaboración de Diagramas	7 días	mié 23/05/01	jue 31/05/01
Hito: Fin de Análisis	0 días		
<b>Desarrollo</b>	<b>165 días</b>	<b>vie 01/06/01</b>	<b>jue 17/01/02</b>
Diseño de arquitectura de software	20 días	vie 01/06/01	jue 28/06/01
Diseño de base de datos	15 días	vie 29/06/01	jue 19/07/01
Desarrollo de software	130 días	vie 20/07/01	jue 17/01/02
Fin de Desarrollo	0 días		
<b>Implementación</b>	<b>30 días</b>	<b>vie 18/01/02</b>	<b>jue 28/02/02</b>
Configuraciones	15 días	vie 18/01/02	jue 07/02/02
Diseño de instaladores	15 días	vie 08/02/02	jue 28/02/02
Hito: Fin de Implementación	0 días		
<b>Pruebas preproducción</b>	<b>10 días</b>	<b>vie 01/03/02</b>	<b>jue 14/03/02</b>
Pruebas unitarias	4 días	vie 01/03/02	mié 06/03/02
Pruebas con usuarios	5 días	jue 07/03/02	mié 13/03/02
Informe	1 día	jue 14/03/02	jue 14/03/02
Hito: Fin de pruebas preproducción	0 días		
<b>Correcciones</b>	<b>5 días</b>	<b>vie 15/03/02</b>	<b>jue 21/03/02</b>
Revisión de errores reportados	1 día	vie 15/03/02	vie 15/03/02
Corrección de errores reportados	4 días	lun 18/03/02	jue 21/03/02
Hito: Fin de correcciones	0 días		
<b>Puesta en producción</b>	<b>5 días</b>	<b>vie 22/03/02</b>	<b>jue 28/03/02</b>
Documentación	3 días	vie 22/03/02	mar 26/03/02
Monitoreo	2 días	mié 27/03/02	jue 28/03/02
Hito: Fin de puesta en producción	0 días		
<b>Pruebas posproducción</b>	<b>20 días</b>	<b>vie 29/03/02</b>	<b>jue 25/04/02</b>
Verificación de casos de uso	18 días	vie 29/03/02	mar 23/04/02
Informe	2 días	mié 24/04/02	jue 25/04/02
Hito: Fin de pruebas posproducción	0 días		
<b>Corrección y estabilización</b>	<b>20 días</b>	<b>vie 26/04/02</b>	<b>jue 23/05/02</b>
Revisión y corrección de errores	5 días	vie 26/04/02	jue 02/05/02
Monitoreo de funcionalidad	15 días	vie 03/05/02	jue 23/05/02
Hito: Fin de corrección y estabilización	0 días		
<b>Cierre del proyecto</b>	<b>6 días</b>	<b>vie 24/05/02</b>	<b>vie 31/05/02</b>
Aceptación de usuario	3 días	vie 24/05/02	mar 28/05/02
Documentación	3 días	mié 29/05/02	vie 31/05/02
Hito: Fin de cierre del proyecto	0 días		

Fuente: Investigación

#### 4.3.6. Desarrollar el cronograma

El proceso *Desarrollar el cronograma* concentra a los anteriores procesos en un resultado final coordinando todas las acciones previas para obtener como resultado la programación del proyecto, el ejecutor es el Coordinador de Proyectos TI, consultando al Ingeniero de Desarrollo de TI, al Ingeniero de Calidad TI, y al Gestor de TI, se trata de utilizar el método de la ruta crítica para estimar la duración mínima de todo el proyecto determinando la flexibilidad de la programación de red lógicas en el cronograma, véase

Anexo 12, utilizar el método de la cadena crítica permitiendo al equipo del proyecto colocar colchones en cualquier ruta del cronograma considerando los recursos limitados y las incertidumbres, se realiza sobre la base de la ruta crítica, véase Anexo 13.

Utilizar técnicas de optimización de recursos, entre otras: *Nivelación de Recursos*, para ajustar las fechas de inicio y finalización sobre la base de las restricciones de los recursos, véase Anexo 14, *Equilibrio de Recursos*, para ajustar las actividades de modo que las necesidades de recursos no excedan ciertos límites de recursos predefinidos, utilizar técnicas de compresión del cronograma que acortan el calendario sin modificar el alcance del mismo, entre otras: *Intensificación*, para acortar la duración del cronograma con el menor incremento de costo posible mediante la aportación de recursos, *Ejecución rápida*, para llevar actividades en paralelo y utilizar refinamientos, adelantos y retrasos, al inicio y fin de las actividades, todas estas actividades ejecutadas por el Coordinador de Proyectos TI, son asistidas por el software de planificación de proyectos, Microsoft Project u OpenProj, y la práctica y experiencia que el usuario debe tener sobre la herramienta, los consultados son el Ingeniero de Desarrollo de TI, el Ingeniero de Calidad TI, y el Gestor de TI, la responsabilidad del proceso recae sobre el Gerente de TI el cual informa a los gerentes de Administrativo y de Comercialización. El indicador para el proceso se describe en la Tabla 19.

Tabla 19: Indicador para el proceso Desarrollar el Cronograma

<b>Proceso: Desarrollar el Cronograma</b>		Modelo: <u>PMBOK</u> Dominio: <u>Gestión del Tiempo del Proyecto.</u>
<b>Descripción:</b> “Proceso de analizar las secuencias de actividades, las duraciones, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto”, (Project Management Institute 2013, 172).		
<b>Indicador: Programación del proyecto.</b>		
<b>Propósito:</b> Obtener la programación del proyecto.		<b>Objetivo de medición:</b> Impacto.
<b>Glosario:</b> PP = Programación del proyecto		<b>Fórmulas:</b> N/A
<b>Unidad de Medida:</b> unidades		<b>Periodicidad:</b> Al iniciar cada proyecto.
<b>Origen de los Datos:</b> Ingeniero de Desarrollo de TI, Ingeniero de Calidad TI y Gestor de TI.		<b>Responsable:</b> Coordinador de Proyectos TI.
<b>Rangos:</b> N/A		<b>Resultados:</b> Programación del proyecto
<b>Situación actual:</b> No se dispone de datos para el cálculo del indicador.		

Proyección del indicador luego de aplicar el proceso:					
Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
<b>Análisis</b>	<b>20 días</b>	<b>vie 04/05/01</b>	<b>jue 31/05/01</b>		<b>Coordinador de Proyectos TI;Ingeniero de Calidad TI;Ingeniero de Desarrollo TI</b>
Definición de requerimientos	5 días	vie 04/05/01	jue 10/05/01		Coordinador de Proyectos TI
Elaboración de Casos de uso	8 días	vie 11/05/01	mar 22/05/01	3	Coordinador de Proyectos TI;Ingeniero de Calidad TI
Elaboración de Diagramas	7 días	mié 23/05/01	jue 31/05/01	4	Coordinador de Proyectos TI
Hito: Fin de Análisis	0 días				Coordinador de Proyectos TI
<b>Desarrollo</b>	<b>165 días</b>	<b>vie 01/06/01</b>	<b>jue 17/01/02</b>	<b>2</b>	<b>Coordinador de Proyectos TI;Ingeniero de Calidad TI</b>
Diseño de arquitectura de software	20 días	vie 01/06/01	jue 28/06/01		Coordinador de Proyectos TI;Ingeniero de Desarrollo TI
Diseño de base de datos	15 días	vie 29/06/01	jue 19/07/01	8	Coordinador de Proyectos TI;Ingeniero de Desarrollo TI
Desarrollo de software	130 días	vie 20/07/01	jue 17/01/02	9	Ingeniero de Desarrollo TI
Fin de Desarrollo	0 días				Coordinador de Proyectos TI
<b>Implementación</b>	<b>30 días</b>	<b>vie 18/01/02</b>	<b>jue 28/02/02</b>	<b>7</b>	<b>Coordinador de Proyectos TI;Ingeniero de Desarrollo TI</b>
Configuraciones	15 días	vie 18/01/02	jue 07/02/02		Ingeniero de Desarrollo TI
Diseño de instaladores	15 días	vie 08/02/02	jue 28/02/02	13	Ingeniero de Desarrollo TI
Hito: Fin de Implementación	0 días				Coordinador de Proyectos TI
<b>Pruebas preproducción</b>	<b>10 días</b>	<b>vie 01/03/02</b>	<b>jue 14/03/02</b>	<b>12</b>	<b>Coordinador de Proyectos TI;Ingeniero de Calidad TI</b>
Pruebas unitarias	4 días	vie 01/03/02	mié 06/03/02		Ingeniero de Calidad TI;Ingeniero de Desarrollo TI
Pruebas con usuarios	5 días	jue 07/03/02	mié 13/03/02	17	Ingeniero de Calidad TI
Informe	1 día	jue 14/03/02	jue 14/03/02	18	Ingeniero de Calidad TI
Hito: Fin de pruebas preproducción	0 días				Coordinador de Proyectos TI
<b>Correcciones</b>	<b>5 días</b>	<b>vie 15/03/02</b>	<b>jue 21/03/02</b>	<b>16</b>	<b>Ingeniero de Desarrollo TI;Coordinador de Proyectos TI;Ingeniero de Calidad TI</b>
Revisión de errores reportados	1 día	vie 15/03/02	vie 15/03/02		Ingeniero de Calidad TI;Ingeniero de Desarrollo TI
Corrección de errores reportados	4 días	lun 18/03/02	jue 21/03/02	22	Ingeniero de Desarrollo TI
Hito: Fin de correcciones	0 días				Coordinador de Proyectos TI
<b>Puesta en producción</b>	<b>5 días</b>	<b>vie 22/03/02</b>	<b>jue 28/03/02</b>	<b>16;21</b>	<b>Coordinador de Proyectos TI;Gestor de TI;Ingeniero de Calidad TI;Ingeniero de Desarrollo TI</b>
Documentación	3 días	vie 22/03/02	mar 26/03/02		Coordinador de Proyectos TI;Ingeniero de Calidad TI;Ingeniero de Desarrollo TI
Monitoreo	2 días	mié 27/03/02	jue 28/03/02	26	Gestor de TI
Hito: Fin de puesta en producción	0 días				Coordinador de Proyectos TI
<b>Pruebas posproducción</b>	<b>20 días</b>	<b>vie 29/03/02</b>	<b>jue 25/04/02</b>	<b>25</b>	<b>Coordinador de Proyectos TI;Ingeniero de Calidad TI</b>
Verificación de casos de uso	18 días	vie 29/03/02	mar 23/04/02		Ingeniero de Calidad TI
Informe	2 días	mié 24/04/02	jue 25/04/02	30	Ingeniero de Calidad TI
Hito: Fin de pruebas posproducción	0 días				Coordinador de Proyectos TI
<b>Corrección y estabilización</b>	<b>20 días</b>	<b>vie 26/04/02</b>	<b>jue 23/05/02</b>	<b>29</b>	<b>Coordinador de Proyectos TI;Ingeniero de Calidad TI;Ingeniero de Desarrollo TI</b>

Revisión y corrección de errores	5 días	vie 26/04/02	jue 02/05/02		Ingeniero de Calidad TI; Ingeniero de Desarrollo TI
Monitoreo de funcionalidad	15 días	vie 03/05/02	jue 23/05/02	34	Ingeniero de Calidad TI
Hito: Fin de corrección y estabilización	0 días				Coordinador de Proyectos TI
<b>Cierre del proyecto</b>	<b>6 días</b>	<b>vie 24/05/02</b>	<b>vie 31/05/02</b>	<b>29;33</b>	<b>Coordinador de Proyectos TI; Gerente de TI; Gestor de TI; Ingeniero de Calidad TI</b>
Aceptación de usuario	3 días	vie 24/05/02	mar 28/05/02		Coordinador de Proyectos TI
Documentación	3 días	mié 29/05/02	vie 31/05/02	38	Coordinador de Proyectos TI; Gestor de TI; Ingeniero de Calidad TI
Hito: Fin de cierre del proyecto	0 días				Coordinador de Proyectos TI; Gerente de TI

Fuente: Investigación

#### 4.3.7. Controlar el cronograma

Definida la programación del proyecto, es necesario controlar el cumplimiento de las actividades y reportar a tiempo los posibles inconvenientes en todo el proceso, el Coordinador de Proyectos de TI, mediante consulta al Ingeniero de Desarrollo de TI, al Ingeniero de Calidad TI, y al Gestor de TI, realiza el monitoreo correspondiente con el objetivo de cumplir los plazos estipulados, el Gerente de TI es el responsable del proceso e informa a los gerentes Administrativo y de Comercialización.

El indicador de este proceso es el más importante de este conjunto de procesos que son parte de la gestión de tiempo del modelo PMBOK, ya que es la conclusión de la eficiente gestión en el control de los tiempos del proyecto, para evidenciar la mejora en la empresa TECNOPRO CÍA. LTDA., se realiza una proyección del escenario para los proyectos en los que no se cumplió con los tiempos establecidos contractualmente. El indicador para el proceso se describe en la Tabla 20.

Tabla 20: Indicador para el proceso Controlar el cronograma

<b>Proceso: Controlar el cronograma</b>		Modelo: <u>PMBOK</u> Dominio: <u>Gestión del Tiempo del Proyecto.</u>
<b>Descripción:</b> “Proceso de monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar los cambios de la línea base del cronograma a fin de cumplir el plan”, (Project Management Institute 2013, 185).		
<b>Indicador: Eficiencia en la ejecución del proyecto.</b>		
<b>Propósito:</b> Determinar el porcentaje de eficiencia en la ejecución de un proyecto.		<b>Objetivo de medición:</b> Eficiencia o Gestión.
<b>Glosario:</b> EEP = Eficiencia en la ejecución del proyecto TERP = Tiempo de ejecución real del proyecto TEPP = Tiempo de ejecución planificada del proyecto		<b>Fórmulas:</b> $EEP = \frac{TEPP}{TERP} \times 100$

(El tiempo se calcula en días)																																																													
<b>Unidad de Medida:</b> porcentaje	<b>Periodicidad:</b> Al finalizar cada proyecto.																																																												
<b>Origen de los Datos:</b> Coordinador de Proyectos de TI, mediante el acta de inicio y fin del proyecto.	<b>Responsable:</b> Gerente de TI.																																																												
<b>Rangos:</b> Semáforo rojo: EEP >= 0% <= 50% Semáforo naranja: EEP > 50% < 80% Semáforo verde: EEP >= 80%	<b>Resultados:</b> Todo resultado cercano al 100% es considerado como eficiente en la gestión de proyectos.																																																												
<b>Situación actual:</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">EEP</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Proyecto 1 :</td><td>36,21%</td></tr> <tr><td>Proyecto 2 :</td><td>31,25%</td></tr> <tr><td>Proyecto 3 :</td><td>100,00%</td></tr> <tr><td>Proyecto 4 :</td><td>32,20%</td></tr> <tr><td>Proyecto 5 :</td><td>134,55%</td></tr> <tr><td>Proyecto 6 :</td><td>100,00%</td></tr> <tr><td>Proyecto 7 :</td><td>107,56%</td></tr> <tr><td>Proyecto 8 :</td><td>103,74%</td></tr> <tr><td>Proyecto 9 :</td><td>105,67%</td></tr> <tr><td>Proyecto 10 :</td><td>113,91%</td></tr> <tr><td>Proyecto 11 :</td><td>131,82%</td></tr> <tr><td>Proyecto 12 :</td><td>270,00%</td></tr> <tr><td>Proyecto 13 :</td><td>115,91%</td></tr> <tr><td>Proyecto 14 :</td><td>20,80%</td></tr> <tr><td>Proyecto 15 :</td><td>138,24%</td></tr> <tr><td>Proyecto 16 :</td><td>123,08%</td></tr> <tr><td>Proyecto 17 :</td><td>207,14%</td></tr> <tr><td>Proyecto 18 :</td><td>154,67%</td></tr> <tr><td>Proyecto 19 :</td><td>148,84%</td></tr> <tr><td>Proyecto 20 :</td><td>145,45%</td></tr> <tr><td>Proyecto 21 :</td><td>148,84%</td></tr> <tr><td>Proyecto 22 :</td><td>140,00%</td></tr> <tr><td>Proyecto 23 :</td><td>237,50%</td></tr> <tr><td>Proyecto 24 :</td><td>119,05%</td></tr> <tr><td>Proyecto 25 :</td><td>195,45%</td></tr> <tr><td>Proyecto 26 :</td><td>154,76%</td></tr> <tr><td>Proyecto 27 :</td><td>133,33%</td></tr> <tr><td>Proyecto 28 :</td><td>122,22%</td></tr> <tr><td>Proyecto 29 :</td><td>72,86%</td></tr> </tbody> </table>		EEP		Proyecto 1 :	36,21%	Proyecto 2 :	31,25%	Proyecto 3 :	100,00%	Proyecto 4 :	32,20%	Proyecto 5 :	134,55%	Proyecto 6 :	100,00%	Proyecto 7 :	107,56%	Proyecto 8 :	103,74%	Proyecto 9 :	105,67%	Proyecto 10 :	113,91%	Proyecto 11 :	131,82%	Proyecto 12 :	270,00%	Proyecto 13 :	115,91%	Proyecto 14 :	20,80%	Proyecto 15 :	138,24%	Proyecto 16 :	123,08%	Proyecto 17 :	207,14%	Proyecto 18 :	154,67%	Proyecto 19 :	148,84%	Proyecto 20 :	145,45%	Proyecto 21 :	148,84%	Proyecto 22 :	140,00%	Proyecto 23 :	237,50%	Proyecto 24 :	119,05%	Proyecto 25 :	195,45%	Proyecto 26 :	154,76%	Proyecto 27 :	133,33%	Proyecto 28 :	122,22%	Proyecto 29 :	72,86%
EEP																																																													
Proyecto 1 :	36,21%																																																												
Proyecto 2 :	31,25%																																																												
Proyecto 3 :	100,00%																																																												
Proyecto 4 :	32,20%																																																												
Proyecto 5 :	134,55%																																																												
Proyecto 6 :	100,00%																																																												
Proyecto 7 :	107,56%																																																												
Proyecto 8 :	103,74%																																																												
Proyecto 9 :	105,67%																																																												
Proyecto 10 :	113,91%																																																												
Proyecto 11 :	131,82%																																																												
Proyecto 12 :	270,00%																																																												
Proyecto 13 :	115,91%																																																												
Proyecto 14 :	20,80%																																																												
Proyecto 15 :	138,24%																																																												
Proyecto 16 :	123,08%																																																												
Proyecto 17 :	207,14%																																																												
Proyecto 18 :	154,67%																																																												
Proyecto 19 :	148,84%																																																												
Proyecto 20 :	145,45%																																																												
Proyecto 21 :	148,84%																																																												
Proyecto 22 :	140,00%																																																												
Proyecto 23 :	237,50%																																																												
Proyecto 24 :	119,05%																																																												
Proyecto 25 :	195,45%																																																												
Proyecto 26 :	154,76%																																																												
Proyecto 27 :	133,33%																																																												
Proyecto 28 :	122,22%																																																												
Proyecto 29 :	72,86%																																																												

<b>Proyección del indicador luego de aplicar el proceso:</b>		
Para la proyección del escenario se toma los datos del indicador de la Tabla 14, se observa el mejoramiento del indicador para los proyectos: 1, 2, 4, 14 y 29.		
	EEP	Aumento de eficiencia (%)
Proyecto 1 :	80,00%	43.79
Proyecto 2 :	80,00%	48.75
Proyecto 3 :	100,00%	0.00
Proyecto 4 :	80,00%	47.80
Proyecto 5 :	134,55%	0.00
Proyecto 6 :	100,00%	0.00
Proyecto 7 :	107,56%	0.00
Proyecto 8 :	103,74%	0.00
Proyecto 9 :	105,67%	0.00
Proyecto 10 :	113,91%	0.00
Proyecto 11 :	131,82%	0.00
Proyecto 12 :	270,00%	0.00
Proyecto 13 :	115,91%	0.00
Proyecto 14 :	80,00%	59.20
Proyecto 15 :	138,24%	0.00
Proyecto 16 :	123,08%	0.00
Proyecto 17 :	207,14%	0.00
Proyecto 18 :	154,67%	0.00
Proyecto 19 :	148,84%	0.00
Proyecto 20 :	145,45%	0.00
Proyecto 21 :	148,84%	0.00
Proyecto 22 :	140,00%	0.00
Proyecto 23 :	237,50%	0.00
Proyecto 24 :	119,05%	0.00
Proyecto 25 :	195,45%	0.00
Proyecto 26 :	154,76%	0.00
Proyecto 27 :	133,33%	0.00
Proyecto 28 :	122,22%	0.00
Proyecto 29 :	80,00%	7.14

Fuente: Investigación

#### 4.3.8. Gestión del cambio

Este proceso se enfoca en controlar los cambios que se realizan en los proyectos para lo cual es necesaria la creación de un nuevo rol, Gestor de TI, que sea el responsable de controlar el proceso, solicitando la debida documentación que sustente el cambio, consulta para tal efecto al Coordinador de Proyectos TI y al Ingeniero de Calidad TI, actores directos de los proyectos, el supervisor del proceso es el Gerente de TI quien informa a su vez a los gerentes Administrativo y de Comercialización.

La documentación necesaria para este proceso es la siguiente: *solicitud de cambio*, especificando los cambios que se van a realizar, la *matriz de riesgos* que evalúe el impacto que genera la solicitud, y el *informe de pruebas de control de calidad*, con evidencia de las pruebas realizadas, para realizar los cambios solicitados todos los roles involucrados deben

estar de acuerdo y firmar el acta de cambio. El indicador para este proceso se describe en la Tabla 21.

Tabla 21: Indicador para el proceso Gestión del cambio

<b>Proceso: Gestión del cambio (Change Management)</b>		Modelo: ITIL v3 2011 Dominio: Transición de Servicio (Service Transition - ST).
<b>Descripción:</b> La definición de cambio de ITIL se emplea en la adición, modificación o traslado de cualquier cosa que pudiera tener un efecto sobre los servicios de TI, el alcance incluye a las arquitecturas, procesos, herramientas, métricas y documentación. Los cambios se aplican de forma proactiva cuando las organizaciones están buscando beneficios comerciales, tales como reducción de costos, mejora de los servicios o una mayor facilidad y eficacia del apoyo, o reactivamente como medio de resolución de errores y adaptación a circunstancias cambiantes. Este enfoque permitirá mejorar el resultado final para el negocio mediante la entrega rápida de beneficios eliminando riesgos, con mayor ahorro de dinero y tiempo, (TSO: Service Transition 2011, 61).		
<b>Responsables:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ejecutor(es): Gestor de TI.</li><li>• Supervisor(es): Gerente de TI.</li><li>• Consultado(s): Coordinador de Proyectos TI, Ingeniero de Calidad TI.</li><li>• Informado(s): Gerente Administrativo, Gerente de Comercialización.</li></ul>		
<b>Indicador: Número de cambios efectivos.</b>		
<b>Propósito:</b> Determinar el porcentaje de eficiencia en los cambios de un proyecto.		<b>Objetivo de medición:</b> Eficiencia o Gestión.
<b>Glosario:</b> CP = Cambios en proyectos NCS = Número de cambios solicitados NCR = Número de cambios realizados		<b>Fórmulas:</b> $CP = \frac{NCR}{NCS} \times 100$
<b>Unidad de Medida:</b> porcentaje		<b>Periodicidad:</b> Mensual.
<b>Origen de los Datos:</b> Gestor de TI, mediante el acta de cambios.		<b>Responsable:</b> Gerente de TI.
<b>Rangos:</b> Semáforo rojo: CP >= 0% <= 60% Semáforo naranja: CP > 60% < 90% Semáforo verde: CP >= 90%		<b>Resultados:</b> Todo resultado cercano al 100% es considerado como eficiente en la gestión de cambios.
<b>Situación actual:</b> No se dispone de datos para el cálculo del indicador.		
<b>Proyección del indicador luego de aplicar el proceso:</b> Al no disponer de datos específicos sobre cambios realizados en el transcurso de los proyectos, se estima el valor base el <b>90%</b> de eficiencia en la gestión de cambios.		

Fuente: Investigación

#### 4.3.9. Gestión de la liberación y el despliegue

El proceso ayuda a realizar un control de la puesta en producción de los proyectos, en donde se garantiza la correcta funcionalidad, y un ciclo de vida, determinados en las especificaciones solicitadas por el usuario, el Gestor de TI es el ejecutor del proceso y se encarga de verificar la siguiente documentación:

- Solicitud de puesta en producción.
- Matriz de riesgos que evalúe el impacto que genera la solicitud.
- Documento de especificaciones funcionales del proyecto.



- Documento de especificaciones de arquitectura de software.
- Manual técnico del proyecto y de instalación, descripción detallada de las características físicas, técnicas y funcionales del proyecto y los pasos para su implementación.
- Manual de usuario, descripción de las opciones que el usuario encontrará en la nueva aplicación.
- Informe de pruebas de control de calidad, con evidencia de las pruebas realizadas y la conformidad del usuario requirente.
- Documento de resumen de cambio, con la siguiente información:
  - Cumplimiento del cronograma, fechas, recursos tecnológicos, humanos y áreas responsables.
  - Plan de roll back y contingencia, en caso de que la implementación no sea exitosa.
  - Matriz de horarios de ejecución, que no afecte a otros proyectos.
  - Conocimiento de todas las áreas de la empresa y aceptación de las áreas involucradas en proyectos.
- Documento de acta entrega – recepción del proyecto, validado por las áreas involucradas y los usuarios requirentes.
- Documento de capacitación a los usuarios requirentes.
- Acta de pruebas posproducción, luego de la implementación se realizaran las pruebas pertinentes con los usuarios requirentes y se firmará el acta formal
- Para el cierre del cambio, se necesitará el acta de pruebas posproducción y haber pasado el tiempo de estabilización de 30 días.

El indicador para este proceso se describe en la Tabla 22.

Tabla 22: Indicador para el proceso Número de despliegues de proyectos en producción

<b>Proceso: Gestión de la liberación y el despliegue (Release and deployment management)</b>		Modelo: <u>ITIL v3 2011</u>																																										
		Dominio: <u>Transición de Servicio (Service Transition - ST)</u> .																																										
<b>Descripción:</b> El propósito del proceso de liberación y la gestión de la implementación es planificar, programar y controlar la construcción, prueba y despliegue de las entregas de nuevos servicios que ofrecen una nueva funcionalidad solicitada por el negocio, protegiendo la integridad de los servicios existentes, (TSO: Service Transition 2011, 114).																																												
<b>Responsables:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutor(es): Gestor de TI.</li> <li>• Supervisor(es): Gerente de TI.</li> <li>• Consultado(s): Coordinador de Proyectos TI, Ingeniero de Calidad TI.</li> <li>• Informado(s): Gerente Administrativo, Gerente de Comercialización.</li> </ul>																																												
<b>Indicador: Número de despliegues de proyectos en producción en un año.</b>																																												
<b>Propósito:</b> Determinar el porcentaje de eficiencia en los despliegues de un proyecto en un año.		<b>Objetivo de medición:</b> Eficiencia o Gestión.																																										
<b>Glosario:</b> NDPPA = Número de despliegues en producción de proyectos en un año NDP = Número de despliegues planificados en un año NDR = Número de despliegues realizados en un año		<b>Fórmulas:</b> $NDPPA = \frac{NDR}{NDP} \times 100$ <b>Ajuste:</b> Si NDR > NDP, entonces NDR = NDP Este ajuste se realiza debido a que en un año se pueden aplicar proyectos rezagados, lo cual altera el valor del indicador.																																										
<b>Unidad de Medida:</b> porcentaje		<b>Periodicidad:</b> Anual																																										
<b>Origen de los Datos:</b> Gestor de TI, mediante el acta de Despliegue.		<b>Responsable:</b> Gerente de TI.																																										
<b>Rangos:</b> Semáforo rojo: NDPPA >= 0% <= 50% Semáforo naranja: NDPPA > 50% < 80% Semáforo verde: NDPPA >= 80%		<b>Resultados:</b> Todo resultado cercano al 100% es considerado como eficiente en el despliegue de proyectos.																																										
<b>Situación actual:</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">NDPPA</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Proyectos 2001 :</td><td>0,00%</td><td></td></tr> <tr><td>Proyectos 2002 :</td><td>100,00%</td><td></td></tr> <tr><td>Proyectos 2005 :</td><td>100,00%</td><td></td></tr> <tr><td>Proyectos 2006 :</td><td>50,00%</td><td></td></tr> <tr><td>Proyectos 2007 :</td><td>100,00%</td><td></td></tr> <tr><td>Proyectos 2008 :</td><td>100,00%</td><td></td></tr> <tr><td>Proyectos 2009 :</td><td>75,00%</td><td></td></tr> <tr><td>Proyectos 2010 :</td><td>100,00%</td><td></td></tr> <tr><td>Proyectos 2011 :</td><td>100,00%</td><td></td></tr> <tr><td>Proyectos 2012 :</td><td>100,00%</td><td></td></tr> <tr><td>Proyectos 2013 :</td><td>100,00%</td><td></td></tr> <tr><td>Proyectos 2014 :</td><td>66,67%</td><td></td></tr> <tr><td>Proyectos 2015 :</td><td>100,00%</td><td></td></tr> </tbody> </table>			NDPPA			Proyectos 2001 :	0,00%		Proyectos 2002 :	100,00%		Proyectos 2005 :	100,00%		Proyectos 2006 :	50,00%		Proyectos 2007 :	100,00%		Proyectos 2008 :	100,00%		Proyectos 2009 :	75,00%		Proyectos 2010 :	100,00%		Proyectos 2011 :	100,00%		Proyectos 2012 :	100,00%		Proyectos 2013 :	100,00%		Proyectos 2014 :	66,67%		Proyectos 2015 :	100,00%	
NDPPA																																												
Proyectos 2001 :	0,00%																																											
Proyectos 2002 :	100,00%																																											
Proyectos 2005 :	100,00%																																											
Proyectos 2006 :	50,00%																																											
Proyectos 2007 :	100,00%																																											
Proyectos 2008 :	100,00%																																											
Proyectos 2009 :	75,00%																																											
Proyectos 2010 :	100,00%																																											
Proyectos 2011 :	100,00%																																											
Proyectos 2012 :	100,00%																																											
Proyectos 2013 :	100,00%																																											
Proyectos 2014 :	66,67%																																											
Proyectos 2015 :	100,00%																																											
<b>Proyección del indicador luego de aplicar el proceso:</b> Para la proyección del escenario se toma los datos del indicador de la Tabla 14, debido a que los proyectos finalizarían dentro del año planificado el indicador para los proyectos de los años: 2001, 2006, 2009 y 2014, se cumplirían al 100%.																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">NDPPA (proyección)</th><th>Aumento de eficiencia (%)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Proyectos 2001 :</td><td>80.00%</td><td>80.00</td></tr> <tr><td>Proyectos 2002 :</td><td>100,00%</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>Proyectos 2005 :</td><td>100,00%</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>Proyectos 2006 :</td><td>80.00%</td><td>30.00</td></tr> <tr><td>Proyectos 2007 :</td><td>100,00%</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>Proyectos 2008 :</td><td>100,00%</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>Proyectos 2009 :</td><td>80.00%</td><td>5.00</td></tr> <tr><td>Proyectos 2010 :</td><td>100,00%</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>Proyectos 2011 :</td><td>100,00%</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>Proyectos 2012 :</td><td>100,00%</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>Proyectos 2013 :</td><td>100,00%</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>Proyectos 2014 :</td><td>80.00%</td><td>13.33</td></tr> <tr><td>Proyectos 2015 :</td><td>100,00%</td><td>0.00</td></tr> </tbody> </table>			NDPPA (proyección)		Aumento de eficiencia (%)	Proyectos 2001 :	80.00%	80.00	Proyectos 2002 :	100,00%	0.00	Proyectos 2005 :	100,00%	0.00	Proyectos 2006 :	80.00%	30.00	Proyectos 2007 :	100,00%	0.00	Proyectos 2008 :	100,00%	0.00	Proyectos 2009 :	80.00%	5.00	Proyectos 2010 :	100,00%	0.00	Proyectos 2011 :	100,00%	0.00	Proyectos 2012 :	100,00%	0.00	Proyectos 2013 :	100,00%	0.00	Proyectos 2014 :	80.00%	13.33	Proyectos 2015 :	100,00%	0.00
NDPPA (proyección)		Aumento de eficiencia (%)																																										
Proyectos 2001 :	80.00%	80.00																																										
Proyectos 2002 :	100,00%	0.00																																										
Proyectos 2005 :	100,00%	0.00																																										
Proyectos 2006 :	80.00%	30.00																																										
Proyectos 2007 :	100,00%	0.00																																										
Proyectos 2008 :	100,00%	0.00																																										
Proyectos 2009 :	80.00%	5.00																																										
Proyectos 2010 :	100,00%	0.00																																										
Proyectos 2011 :	100,00%	0.00																																										
Proyectos 2012 :	100,00%	0.00																																										
Proyectos 2013 :	100,00%	0.00																																										
Proyectos 2014 :	80.00%	13.33																																										
Proyectos 2015 :	100,00%	0.00																																										

#### 4.3.10. Validación del servicio y pruebas

Este proceso garantiza la correcta funcionalidad de los proyectos desarrollados, brindando confianza sobre el reléase<sup>34</sup> de un servicio nuevo o modificado, ofrece los resultados esperados y el valor para los clientes dentro de los costos proyectados, capacidad y limitaciones, el nuevo rol que ejecutará el proceso es el Ingeniero de Calidad TI, quien validará la siguiente documentación:

- Solicitud de pruebas preproducción o posproducción, con los escenarios de pruebas solicitados.
- Documento de especificaciones funcionales del proyecto.
- Documento de especificaciones de arquitectura de software.
- Manual técnico del proyecto y de instalación, descripción detallada de las características físicas, técnicas y funcionales del proyecto y los pasos para su implementación.
- Manual de usuario, descripción de las opciones que el usuario encontrará en la nueva aplicación.
- Protocolo de pruebas realizadas y resultados de las mismas.
- Acta de formalización del protocolo con las firmas de las áreas involucradas y usuarios requirentes, según corresponda para el tipo de pruebas realizadas.

El indicador para este proceso se describe en la Tabla 23.

Tabla 23: Indicador para el proceso Número de pruebas exitosas realizadas por proyecto

<b>Proceso: Validación del servicio y pruebas (Service Validation and Testing)</b>	Modelo: <u>ITIL v3 2011</u> Dominio: <u>Transición de Servicio (Service Transition - ST).</u>
<b>Descripción:</b> Las prueba en la empresa se aplican por igual a servicios de TI, desarrollos, hardware, software o servicios basados en el conocimiento. Se aplica a servicios nuevos o modificados o componentes de servicios y examina el comportamiento de estos en la unidad de negocio, dependencia de servicio, grupo de despliegue o el medio ambiente. No abarca entornos fuera del control del proveedor de servicios, por ejemplo, redes públicas, niveles de habilidad de los usuarios o clientes activos.	

<sup>34</sup> Versión de un software.

Apoya directamente a la gestión de cambio durante las actividades de preproducción y posproducción. Evalúa los modelos detallados de servicio para asegurarse de que son aptos para el propósito concebido y utilizable antes de ser autorizado a entrar en la operación del servicio, a través del catálogo de servicios. El resultado de la prueba es utilizada por el proceso de evaluación del cambio para proporcionar información sobre el servicio y su rendimiento con un perfil de riesgo aceptable, (TSO: Service Transition 2011, 151).	
<b>Responsables:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutor(es): Ingeniero de Calidad TI.</li> <li>• Supervisor(es): Gerente de TI.</li> <li>• Consultado(s): Coordinador de Proyectos TI, Ingeniero de Desarrollo de TI.</li> <li>• Informado(s): Gerente Administrativo, Gerente de Comercialización.</li> </ul>	
<b>Indicador: Número de pruebas exitosas realizadas por proyecto.</b>	
<b>Propósito:</b> Determinar el porcentaje de eficiencia en las pruebas de un proyecto.	<b>Objetivo de medición:</b> Eficiencia o Gestión.
<b>Glosario:</b> PER = Pruebas exitosas realizadas por proyecto NSP = Número de solicitudes de pruebas NPE = Número de pruebas exitosas	<b>Fórmulas:</b> $PER = \frac{NPE}{NSP} \times 100$
<b>Unidad de Medida:</b> porcentaje	<b>Periodicidad:</b> Al finalizar cada proyecto.
<b>Origen de los Datos:</b> Ingeniero de Calidad TI, mediante el acta de pruebas del proyecto.	<b>Responsable:</b> Gerente de TI.
<b>Rangos:</b> Semáforo rojo: PER >= 0% <= 50% Semáforo naranja: PER > 50% < 75% Semáforo verde: PER >= 75%	<b>Resultados:</b> Todo resultado cercano al 100% es considerado como eficiente en el despliegue de proyectos.
<b>Situación actual:</b> No se dispone de datos para el cálculo del indicador.	
<b>Proyección del indicador luego de aplicar el proceso:</b> Al no disponer de datos específicos sobre las pruebas realizadas en el transcurso de los proyectos, se estima el valor base el <b>75%</b> de eficiencia en la gestión de cambios.	

*Fuente: Investigación*

#### 4.3.11. Gestión de incidentes

El proceso asegura que los métodos estandarizados y procedimientos se utilicen para una respuesta eficaz y rápida, el análisis, la documentación, la gestión continua y la notificación de incidentes, el Gestor de TI es quien ejecuta el proceso para lo cual valida la siguiente documentación:

- Informe de incidente.
- Diagnóstico del incidente.
- Verificar en el catálogo de servicios / registrar.
- Documentación sobre el servicio afectado.
- Documento de alternativas de solución.
- Documento de conformidad de las áreas afectadas.

El indicador para este proceso se describe en la Tabla 24.

Tabla 24: Indicador para el proceso Gestión de incidentes

<b>Proceso: Gestión de incidentes (Incident Management)</b>	Modelo: <u>ITIL v3 2011</u> Dominio: <u>Operación de Servicio (Service Operation - SO)</u> .
<b>Descripción:</b> El propósito de la gestión de incidentes es restablecer el funcionamiento normal de servicio lo más rápido posible y minimizar el impacto adverso en las operaciones comerciales, asegurando así que se mantengan los niveles acordados de calidad del servicio, (TSO: Service Operation 2011, 73).	
<b>Responsables:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutor(es): Gestor de TI.</li> <li>• Supervisor(es): Gerente de TI.</li> <li>• Consultado(s): Coordinador de Proyectos TI, Ingeniero de Desarrollo TI, Ingeniero de Calidad TI.</li> <li>• Informado(s): Gerente General, Gerente Administrativo, Gerente de Comercialización.</li> </ul>	
<b>Indicador: Gestión de incidentes en los servicios de TI corregidos a tiempo.</b>	
<b>Propósito:</b> Determinar el porcentaje de eficiencia en la corrección de incidentes reportados en los servicios de TI.	<b>Objetivo de medición:</b> Eficiencia o Gestión.
<b>Glosario:</b> ICTA = Incidentes corregidos en tiempo aceptable NIC = Número de incidentes corregidos NICTA = Número de incidentes corregidos en tiempo aceptable	<b>Fórmulas:</b> $ICTA = \frac{NICTA}{NIC} \times 100$
<b>Unidad de Medida:</b> porcentaje	<b>Periodicidad:</b> Mensual.
<b>Origen de los Datos:</b> Gestor de TI, mediante informe de corrección de incidentes en servicios de TI.	<b>Responsable:</b> Gerente de TI.
<b>Rangos:</b> Semáforo rojo: ICTA > 0% <= 60% Semáforo naranja: ICTA > 60% < 90% Semáforo verde: ICTA > 90%	<b>Resultados:</b> Todo resultado cercano al 100% es considerado como eficiente en el despliegue de proyectos.
<b>Situación actual:</b> No se dispone de datos para el cálculo del indicador.	
<b>Proyección del indicador luego de aplicar el proceso:</b> Al no disponer de datos específicos sobre los incidentes presentados sobre los servicios de TI, se estima como valor base el <b>90%</b> de eficiencia en la gestión de incidentes en los servicios de TI corregidos a tiempo.	

Fuente: Investigación

#### 4.3.12. Gestión de Problemas

El proceso tiene como objetivo prevenir los problemas e incidentes resultantes de algún suceso en particular sobre los servicios de TI existentes, el Gestor de TI se encarga de su ejecución para lo cual valida la siguiente información:

- Informe de problema.
- Diagnóstico del problema.
- Verificar en el catálogo de servicios / registrar.
- Documentación sobre el servicio afectado.
- Documento de alternativas de solución.

- Documento de conformidad de las áreas afectadas.

El indicador para este proceso se describe en la Tabla 25.

Tabla 25: Indicador: Catálogo de problemas en los servicios de TI

<b>Proceso: Gestión de Problemas (Problem Management)</b>	Modelo: <u>ITIL v3 2011</u> Dominio: <u>Operación de Servicio (Service Operation - SO)</u> .
<b>Descripción:</b> El propósito de la gestión de problemas es la gestión del ciclo de vida de todos los problemas de primer nivel. La gestión de problemas busca minimizar el impacto adverso de incidentes y problemas en el negocio que son causados por errores que provienen de la infraestructura de TI, y para prevenir de forma proactiva la repetición de incidentes relacionados. Para lograr esto, se pretende llegar a la causa raíz de los incidentes, documentando y comunicando los errores conocidos e iniciar acciones para mejorar o corregir la situación, (TSO: Service Operation 2011, 97).	
<b>Responsables:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutor(es): Gestor de TI.</li> <li>• Supervisor(es): Gerente de TI</li> <li>• Consultado(s): Coordinador de Proyectos TI, Ingeniero de Desarrollo TI, Ingeniero de Calidad TI.</li> <li>• Informado(s): Gerente General, Gerente Administrativo, Gerente de Comercialización.</li> </ul>	
<b>Indicador: Catálogo de problemas en los servicios de TI.</b>	
<b>Propósito:</b> Documentar los problemas en los servicios de TI, sus causas y acciones a seguir.	<b>Objetivo de medición:</b> Información.
<b>Glosario:</b> Problemas Conocidos Problemas Nuevos	<b>Fórmulas:</b>  N/A
<b>Unidad de Medida:</b> unidad	<b>Periodicidad:</b> Semestral.
<b>Origen de los Datos:</b> Gestor de TI, mediante informe de problemas en servicios de TI.	<b>Responsable:</b> Gerente de TI.
<b>Rangos:</b> N/A	<b>Resultados:</b> Conocer el 100% de los problemas en servicios de TI, sus causas y acciones a seguir.
<b>Situación actual:</b> No se dispone de datos para el cálculo del indicador.	
<b>Proyección del indicador luego de aplicar el proceso:</b> Al no disponer de datos específicos sobre los problemas presentados sobre los servicios de TI, se estima como valor base el <b>100%</b> de conocimiento de los problemas en los servicios de TI, sus causas y acciones a seguir.	

Fuente: Investigación

#### 4.3.13. Gestionar el marco de gestión de TI

Este proceso es uno de los cuatro seleccionados que se enfocan en el Gobierno y la Gestión de TI, el ejecutor responsable es el Gestor de TI, quien se encarga de solicitar la siguiente documentación: evaluación de madurez de los procesos de TI. El indicador para el proceso se describe en la Tabla 26.

Tabla 26: Indicador para el proceso Gestionar el marco de gestión de TI

<b>Proceso: Gestionar el marco de gestión de TI - AP001</b>	Modelo: <u>COBIT 5</u> Dominio: <u>Alinear, Planificar y Organizar</u>
<b>Descripción:</b> “Aclarar y mantener el gobierno de la misión y la visión corporativa de TI. Implementar y mantener mecanismos y autoridades para la gestión de la información y el uso de TI en la empresa para apoyar los objetivos de gobierno en consonancia con las políticas y los principios rectores”, (ISACA: Procesos Catalizadores 2012, 51)	
<b>Responsables:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutor(es): Gestor de TI.</li> <li>• Supervisor(es): Gerente de TI y Gerente Administrativo</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>Consultado(s): Coordinador de Proyectos TI, Ingeniero de Desarrollo TI, Ingeniero de Calidad TI.</li> <li>Informado(s): Directorio, Gerente General.</li> </ul>																																			
<b>Indicador: Evaluación de madurez de los procesos de TI.</b>																																			
<b>Propósito:</b> Medir el grado de madurez de los procesos de TI.	<b>Objetivo de medición:</b> Cuantitativo - Eficiencia o Gestión.																																		
<b>Glosario:</b> EMP = Evaluación de madurez de procesos CO = Calificación obtenida CM = Calificación máxima (4 es el máximo valor)	<b>Fórmulas:</b> $EMP = \frac{CO}{CM} \times 100$																																		
<b>Unidad de Medida:</b> porcentaje	<b>Periodicidad:</b> Semestral.																																		
<b>Origen de los Datos:</b> Ejecutores de cada proceso, a través del documento de evaluación de madurez de los procesos de TI.	<b>Responsable:</b> Gerente de TI.																																		
<b>Rangos:</b> Semáforo rojo: EMP > 0% < 50% Semáforo naranja: EMP >= 50% < 75% Semáforo verde: EMP >= 75%	<b>Resultados:</b> Todo resultado cercano al 100% es considerado como eficiente en la gestión de proyectos.																																		
<b>Situación actual:</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">EMP</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Planificar la gestión del cronograma</td><td>: 50,00%</td></tr> <tr><td>Definir las actividades</td><td>: 50,00%</td></tr> <tr><td>Secuenciar las actividades</td><td>: 50,00%</td></tr> <tr><td>Estimar los recursos de las actividades</td><td>: 50,00%</td></tr> <tr><td>Estimar la duración de las actividades</td><td>: 50,00%</td></tr> <tr><td>Desarrollar el cronograma</td><td>: 50,00%</td></tr> <tr><td>Controlar el cronograma</td><td>: 50,00%</td></tr> <tr><td>Gestión del Cambio</td><td>: 25,00%</td></tr> <tr><td>Gestión de la Liberación y el Despliegue</td><td>: 50,00%</td></tr> <tr><td>Validación del Servicio y Pruebas</td><td>: 50,00%</td></tr> <tr><td>Gestión de Incidentes</td><td>: 25,00%</td></tr> <tr><td>Gestión de Problemas</td><td>: 50,00%</td></tr> <tr><td>Gestionar el Marco de Gestión de TI</td><td>: 25,00%</td></tr> <tr><td>Asegurar la Entrega de Beneficios</td><td>: 25,00%</td></tr> <tr><td>Supervisar, evaluar y valorar el rendimiento y la conformidad</td><td>: 50,00%</td></tr> <tr><td>Gestionar el Conocimiento</td><td>: 50,00%</td></tr> </tbody> </table>		EMP		Planificar la gestión del cronograma	: 50,00%	Definir las actividades	: 50,00%	Secuenciar las actividades	: 50,00%	Estimar los recursos de las actividades	: 50,00%	Estimar la duración de las actividades	: 50,00%	Desarrollar el cronograma	: 50,00%	Controlar el cronograma	: 50,00%	Gestión del Cambio	: 25,00%	Gestión de la Liberación y el Despliegue	: 50,00%	Validación del Servicio y Pruebas	: 50,00%	Gestión de Incidentes	: 25,00%	Gestión de Problemas	: 50,00%	Gestionar el Marco de Gestión de TI	: 25,00%	Asegurar la Entrega de Beneficios	: 25,00%	Supervisar, evaluar y valorar el rendimiento y la conformidad	: 50,00%	Gestionar el Conocimiento	: 50,00%
EMP																																			
Planificar la gestión del cronograma	: 50,00%																																		
Definir las actividades	: 50,00%																																		
Secuenciar las actividades	: 50,00%																																		
Estimar los recursos de las actividades	: 50,00%																																		
Estimar la duración de las actividades	: 50,00%																																		
Desarrollar el cronograma	: 50,00%																																		
Controlar el cronograma	: 50,00%																																		
Gestión del Cambio	: 25,00%																																		
Gestión de la Liberación y el Despliegue	: 50,00%																																		
Validación del Servicio y Pruebas	: 50,00%																																		
Gestión de Incidentes	: 25,00%																																		
Gestión de Problemas	: 50,00%																																		
Gestionar el Marco de Gestión de TI	: 25,00%																																		
Asegurar la Entrega de Beneficios	: 25,00%																																		
Supervisar, evaluar y valorar el rendimiento y la conformidad	: 50,00%																																		
Gestionar el Conocimiento	: 50,00%																																		
<b>Proyección del indicador luego de aplicar el proceso:</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">EMP (Proyección al 75%)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Planificar la gestión del cronograma</td><td>: 75,00%</td></tr> <tr><td>Definir las actividades</td><td>: 75,00%</td></tr> <tr><td>Secuenciar las actividades</td><td>: 75,00%</td></tr> <tr><td>Estimar los recursos de las actividades</td><td>: 75,00%</td></tr> <tr><td>Estimar la duración de las actividades</td><td>: 75,00%</td></tr> <tr><td>Desarrollar el cronograma</td><td>: 75,00%</td></tr> <tr><td>Controlar el cronograma</td><td>: 75,00%</td></tr> <tr><td>Gestión del Cambio</td><td>: 75,00%</td></tr> <tr><td>Gestión de la Liberación y el Despliegue</td><td>: 75,00%</td></tr> <tr><td>Validación del Servicio y Pruebas</td><td>: 75,00%</td></tr> <tr><td>Gestión de Incidentes</td><td>: 75,00%</td></tr> <tr><td>Gestión de Problemas</td><td>: 75,00%</td></tr> <tr><td>Gestionar el Marco de Gestión de TI</td><td>: 75,00%</td></tr> <tr><td>Asegurar la Entrega de Beneficios</td><td>: 75,00%</td></tr> <tr><td>Supervisar, evaluar y valorar el rendimiento y la conformidad</td><td>: 75,00%</td></tr> <tr><td>Gestionar el Conocimiento</td><td>: 75,00%</td></tr> </tbody> </table>		EMP (Proyección al 75%)		Planificar la gestión del cronograma	: 75,00%	Definir las actividades	: 75,00%	Secuenciar las actividades	: 75,00%	Estimar los recursos de las actividades	: 75,00%	Estimar la duración de las actividades	: 75,00%	Desarrollar el cronograma	: 75,00%	Controlar el cronograma	: 75,00%	Gestión del Cambio	: 75,00%	Gestión de la Liberación y el Despliegue	: 75,00%	Validación del Servicio y Pruebas	: 75,00%	Gestión de Incidentes	: 75,00%	Gestión de Problemas	: 75,00%	Gestionar el Marco de Gestión de TI	: 75,00%	Asegurar la Entrega de Beneficios	: 75,00%	Supervisar, evaluar y valorar el rendimiento y la conformidad	: 75,00%	Gestionar el Conocimiento	: 75,00%
EMP (Proyección al 75%)																																			
Planificar la gestión del cronograma	: 75,00%																																		
Definir las actividades	: 75,00%																																		
Secuenciar las actividades	: 75,00%																																		
Estimar los recursos de las actividades	: 75,00%																																		
Estimar la duración de las actividades	: 75,00%																																		
Desarrollar el cronograma	: 75,00%																																		
Controlar el cronograma	: 75,00%																																		
Gestión del Cambio	: 75,00%																																		
Gestión de la Liberación y el Despliegue	: 75,00%																																		
Validación del Servicio y Pruebas	: 75,00%																																		
Gestión de Incidentes	: 75,00%																																		
Gestión de Problemas	: 75,00%																																		
Gestionar el Marco de Gestión de TI	: 75,00%																																		
Asegurar la Entrega de Beneficios	: 75,00%																																		
Supervisar, evaluar y valorar el rendimiento y la conformidad	: 75,00%																																		
Gestionar el Conocimiento	: 75,00%																																		

Fuente: Investigación

#### 4.3.14. Asegurar la entrega de beneficios

El proceso tiene como objetivo asegurar un valor óptimo del portafolio de servicios brindados, reduciendo al máximo las interrupciones en el desarrollo de los proyectos por

intermitencia en los servicios de TI, las prácticas de gestión del valor en la empresa garantizarán la consecución de los objetivos estratégicos, el Gestor de TI es quien ejecuta el proceso, se encarga de solicitar la siguiente documentación: registro de retraso de tareas en el cronograma. El indicador para el proceso se describe en la Tabla 27.

Tabla 27: Indicador para el proceso Asegurar la entrega de beneficios

<b>Proceso: Asegurar la entrega de beneficios – EDM02</b>		Modelo: <u>COBIT 5</u> Dominio: <u>Evaluar, Orientar y Supervisar</u>
<b>Descripción:</b> “Optimizar la contribución al valor del negocio desde los procesos de negocio, de los servicios TI y activos de TI resultado de la inversión hecha por TI a unos costes aceptables”, (ISACA: Procesos Catalizadores 2012, 35)		
<b>Responsables:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutor(es): Gestor de TI.</li> <li>• Supervisor(es): Gerente de TI y Gerente Administrativo.</li> <li>• Consultado(s): Coordinador de Proyectos TI, Ingeniero de Desarrollo TI, Ingeniero de Calidad TI.</li> <li>• Informado(s): Directorio, Gerente General.</li> </ul>		
<b>Indicador: Eficiencia en la gestión de interrupciones en proyectos debido a incidentes o problemas en el servicio de TI.</b>		
<b>Propósito:</b> Determinar el porcentaje de eficiencia en la gestión de interrupciones en proyectos debido a incidentes o problemas en el servicio de TI.		<b>Objetivo de medición:</b> Cuantitativo - Eficiencia o Gestión.
<b>Glosario:</b> EGI = Eficiencia en gestión de interrupciones NIP = Número de interrupciones por proyecto NIT = Número de interrupciones totales		<b>Fórmulas:</b> $EGI = \frac{NIP}{NIT} \times 100$
<b>Unidad de Medida:</b> porcentaje		<b>Periodicidad:</b> Semestral.
<b>Origen de los Datos:</b> Coordinador de Proyectos de TI, a través de registro de retraso de tareas en el cronograma.		<b>Responsable:</b> Gerente de TI.
<b>Rangos:</b> Semáforo rojo: EGI >= 75% <= 100% Semáforo naranja: EGI > 25% < 75% Semáforo verde: EGI <= 25%		<b>Resultados:</b> Todo resultado cercano al 0% es considerado como eficiente en la gestión de interrupciones en proyectos.
<b>Situación actual:</b> No se dispone de datos para el cálculo del indicador.		
<b>Proyección del indicador luego de aplicar el proceso:</b> Al no disponer de datos específicos sobre las interrupciones presentadas en los proyectos, se estima como valor base el <b>25%</b> de eficiencia en la gestión de interrupciones en proyectos debido a incidentes o problemas en el servicio de TI.		

Fuente: Investigación

#### 4.3.15. Supervisar, evaluar y valorar el rendimiento y la conformidad

El objetivo es medir los procesos acorde a los indicadores y objetivos acordados, el Gestor de TI es el ejecutor del proceso y se encarga de informar a tiempo del rendimiento y conformidad de los mismos, integrando dentro de los sistemas de supervisión de TECNOPRO CÍA. LTDA., los objetivos e indicadores, el Gestor de TI es quien ejecuta el proceso y se encarga de solicitar la siguiente documentación: validación de los procesos de TI. El indicador para el proceso se describe en la Tabla 28.



Tabla 28: Indicador para el proceso Supervisar, evaluar y valorar el rendimiento y la conformidad

<b>Procesos: Supervisar, evaluar y valorar el rendimiento y la conformidad - MEA01</b>		Modelo: <u>COBIT 5</u> Dominio: <u>Supervisar, Evaluar y Valorar</u>
<b>Descripción:</b> “Recolectar, validar y evaluar métricas y objetivos de negocio de TI y de procesos. Supervisar que los procesos se están realizando acorde al rendimiento acordado y conforme a los objetivos y métricas y se proporcionan informes de forma sistemática y planificada”, (ISACA: Procesos Catalizadores 2012, 203).		
<b>Responsables:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutor(es): Gestor de TI.</li> <li>• Supervisor(es): Gerente de TI, Gerente de Comercialización y Gerente Administrativo.</li> <li>• Consultado(s): Coordinador de Proyectos TI, Ingeniero de Desarrollo TI, Ingeniero de Calidad TI.</li> <li>• Informado(s): Directorio, Gerente General.</li> </ul>		
<b>Indicador: Validación de los procesos de TI.</b>		
<b>Propósito:</b> Determinar la validación de los procesos de TI.		<b>Objetivo de medición:</b> Cuantitativo - Informativo
<b>Glosario:</b> VPTI = Validación de los procesos de TI		<b>Fórmulas:</b> N/A
<b>Unidad de Medida:</b> unidad		<b>Periodicidad:</b> Semestral.
<b>Origen de los Datos:</b> Ejecutores de cada proceso, a través del documento validación de los procesos de TI.		<b>Responsable:</b> Gerente de TI.
<b>Rangos:</b> Semáforo rojo: VPTI $\geq 0 \leq 5$ Semáforo naranja: VPTI $> 6 < 8$ Semáforo verde: VPTI $\geq 8$		<b>Resultados:</b> 10 es la valoración más alta y 0 la más baja.
<b>Situación actual:</b> No se dispone de datos para el cálculo del indicador.		
<b>Proyección del indicador luego de aplicar el proceso:</b> Al no disponer de datos específicos sobre la valoración de los procesos de TI, se estima como valor base la calificación de <b>8</b> en los procesos de TI.		

Fuente: Investigación

#### 4.3.16. Gestionar el conocimiento

El proceso tiene como objetivo proveer fuentes de información identificadas y clasificadas para que sean utilizadas y compartidas por todos los involucrados en los proyectos de desarrollo de software, actualizando y mejorando el conocimiento integral de la empresa, el Gestor de TI ejecuta el proceso, y se encarga de solicitar toda la documentación que fue generada durante el desarrollo del proyecto. El indicador para el proceso se describe en la Tabla 29.

Tabla 29: Indicador para el proceso Gestionar el conocimiento

<b>Proceso: Gestionar el conocimiento - BAI08</b>		Modelo: <u>COBIT 5</u> Dominio: <u>Construir, Adquirir e Implementar</u>
<b>Descripción:</b> “Mantener la disponibilidad de conocimiento relevante, actual, validado y fiable para dar soporte a todas las actividades de los procesos y facilitar la toma de decisiones. Planificar la identificación, recopilación, organización, mantenimiento, uso y retirada de conocimiento”, (ISACA: Procesos Catalizadores 2012, 159).		
<b>Responsables:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutor(es): Gestor de TI.</li> <li>• Supervisor(es): Gerente de TI.</li> <li>• Consultado(s): Coordinador de Proyectos TI, Ingeniero de Desarrollo TI, Ingeniero de Calidad TI.</li> <li>• Informado(s): Gerente Administrativo y de Comercialización.</li> </ul>		
<b>Indicador: Gestión de actualización de fuentes de conocimiento.</b>		

<b>Propósito:</b> Integrar en la cultura de la empresa la compartición del conocimiento.	<b>Objetivo de medición:</b> Cuantitativo - Eficiencia o Gestión.
<b>Glosario:</b> GAFI = Gestión de actualización de fuentes de conocimiento. NDII = Número de documentación informativa ingresada. NDIE = Número de documentación informativa existente.	<b>Fórmulas:</b> $GAFI = \frac{NDII}{NDIE} \times 100$
<b>Unidad de Medida:</b> unidad	<b>Periodicidad:</b> Trimestral.
<b>Origen de los Datos:</b> Gestor de TI, repositorio de información y conocimiento documental.	<b>Responsable:</b> Gerente de TI.
<b>Rangos:</b> Semáforo rojo: GAFI >= 0% <= 5% Semáforo naranja: GAFI > 5% < 10% Semáforo verde: GAFI >= 10%	<b>Resultados:</b> Cualquier porcentaje superior al 10% es considerado como eficiente en la gestión actualización de fuentes de conocimiento.
<b>Situación actual:</b> No se dispone de datos para el cálculo del indicador.	
<b>Proyección del indicador luego de aplicar el proceso:</b> Al no disponer de datos específicos sobre la cantidad de documentación informativa ingresada, se estima como valor base el <b>10%</b> en la gestión de actualización de fuentes de conocimiento.	

*Fuente: Investigación*

#### 4.4. Madurez de los procesos en la empresa TECNOPRO CÍA. LTDA.

Realizada la descripción de los procesos resultantes, sus métricas y sus responsables, es importante establecer que grado de madurez que tienen estos en la empresa, para lo cual se utiliza la escala de calificación de la Tabla 30, de acuerdo a los parámetros que utiliza COBIT 5 en sus procesos, existen cuatro parámetros definidos que muestran si los procesos han sido o no logrados.

*Tabla 30: Escala de calificación de los procesos*

Descripción	Cumplimiento	Calificación
No logrado (Not Achieved)	0% a 15%	1 (N)
Parcialmente logrado (Partially achieved)	15% a 50%	2 (P)
Logrado en gran parte (Largelly achieved)	50% a 85%	3 (L)
Totalmente logrado (Fully achieved)	85% a 100%	4 (F)

*Fuente: ISACA: Marco de Negocio 2012*

Se verifica a través de un checklist las métricas descritas de cada uno de los procesos, a pesar de que estos no estén realmente definidos en la empresa, los procesos provenientes de la gestión del proyecto, en concreto el establecer el cronograma, están *parcialmente logrados*, los procesos de ITIL comparten calificación entre la mencionada anteriormente y la de *no logrado*, igual condición presentan los provenientes de COBIT, Tabla 31. Es importante mencionar que el grado de madurez de los procesos está en una

calificación 1 o 2, es decir en el mejor de los casos tendrían un porcentaje de cumplimiento del 50%.

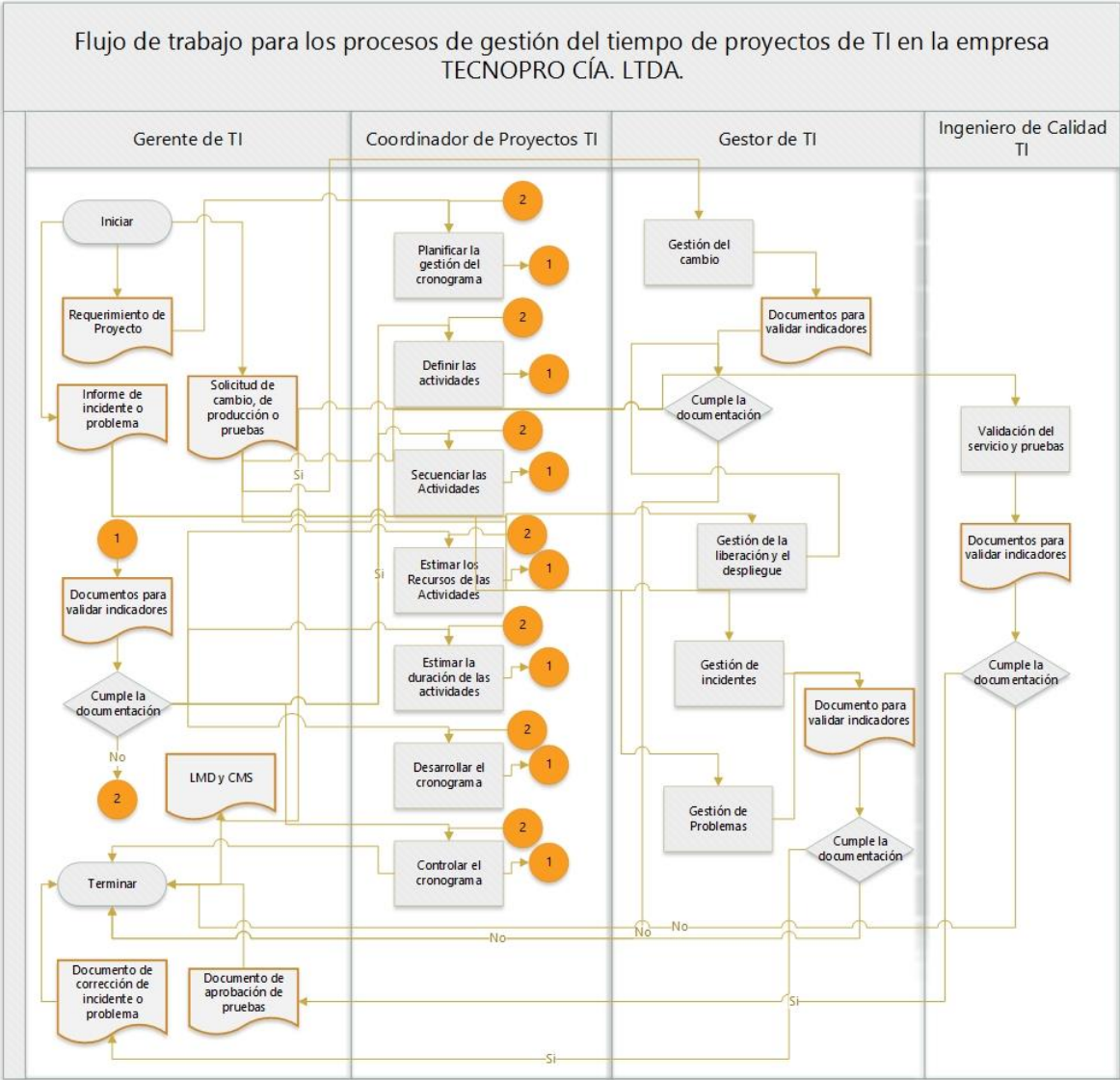
*Tabla 31: Grado de madurez de los procesos seleccionados en la empresa*

N°	Procesos	Madurez
1	Planificar la gestión del cronograma	2 (P)
2	Definir las actividades	2 (P)
3	Secuenciar las actividades	2 (P)
4	Estimar los recursos de las actividades	2 (P)
5	Estimar la duración de las actividades	2 (P)
6	Desarrollar el cronograma	2 (P)
7	Controlar el cronograma	2 (P)
8	Gestión del Cambio	1 (N)
9	Gestión de la Liberación y el Despliegue	2 (P)
10	Validación del Servicio y Pruebas	2 (P)
11	Gestión de Incidentes	1 (N)
12	Gestión de Problemas	2 (P)
13	Gestionar el Marco de Gestión de TI	1 (N)
14	Asegurar la Entrega de Beneficios	1 (N)
15	Supervisar, evaluar y valorar el rendimiento y la conformidad	2 (P)
16	Gestionar el Conocimiento	2 (P)

#### **4.5. Implementación**

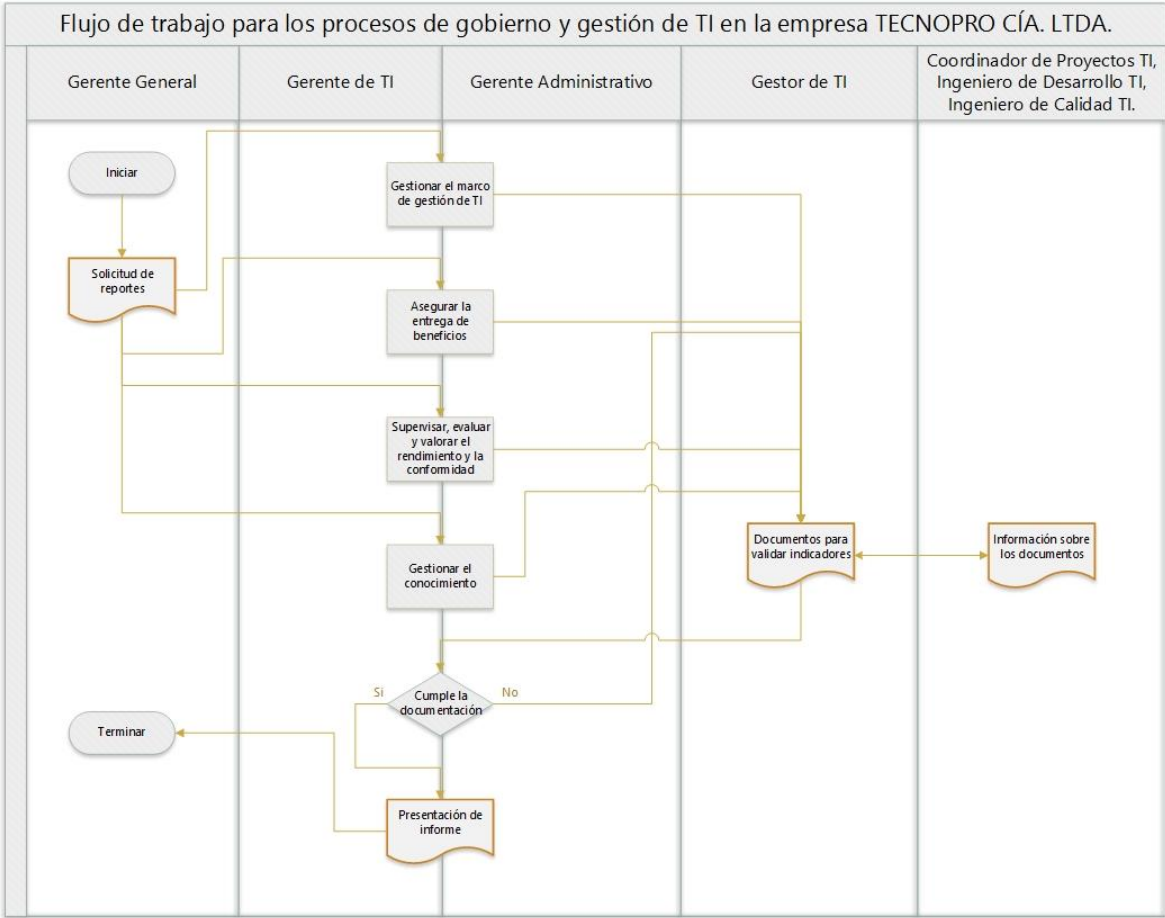
El flujo de trabajo para los doce primeros procesos, gestión del tiempo de proyectos, se establece en la Figura 9, en donde se especifica la secuencia lógica de ejecución y la participación de los ejecutores y responsables, en este caso todos los roles son nuevos y se encuadran directamente en los roles de TI, la Figura 10, muestra la secuencia de los cuatro procesos que se concentran en el gobierno y gestión por lo que los ejecutores y responsables son roles ya existentes con predominio de nivel administrativo.

Figura 9: Flujo de trabajo para los procesos de gestión del tiempo en TECNOPRO CÍA. LTDA.



Fuente: Investigación

Figura 10: Flujo de trabajo para los procesos de gobierno y gestión de TI en TECNOPRO CÍA. LTDA.



Fuente: Investigación

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

- Se planteó la hipótesis de que la utilización de ITIL, en la empresa TECNOPRO CÍA. LTDA, proporcionaría un modelo que estructure y estandarice los diferentes procesos y procedimientos, provocando el mejoramiento de la gestión de servicios informáticos, si bien es cierto ITIL proporciona un marco de buenas prácticas para la gestión de servicios de TI, por sí sola no abarca toda la problemática existente ni la consecución de los objetivos estratégicos de la empresa, por lo que se necesitó ampliar su campo de acción incorporando modelos como PMBOK para la gestión de proyectos, y COBIT para el gobierno y la gestión de TI, brindando de esa manera un conjunto de procesos que garanticen el mejoramiento de la gestión de servicios informáticos.
- El análisis de la empresa indica que el **34%** de los proyectos terminaron con retraso, el indicador de *Eficiencia en la ejecución del proyecto*<sup>35</sup> presenta en semáforo rojo a los proyectos: 1, 2, 4 y 14 y en semáforo anaranjado al proyecto 29, evidenciando que existe un inadecuado manejo de la gestión de proyectos de TI, cuyas consecuencias entre otras son las multas por incumplimiento de contrato, pérdida de credibilidad ante los clientes en las obligaciones pactadas y aumento de horas laborales y recursos no programados con costes derivados, para solventar lo mencionado se proponen doce procesos para la gestión del tiempo de proyectos de TI sobre la base de modelos de gestión de TI ampliamente reconocidos que se concentran directamente en la problemática existente en la empresa TECNOPRO CÍA. LTDA.

---

<sup>35</sup> Véase la Tabla 16

- Los siete primeros procesos seleccionados provienen del modelo PMBOK, y describen la secuencia de pasos para conseguir la optimización del tiempo alcanzando eficiencia en la gestión del tiempo mediante el correcto desarrollo y control del cronograma, aplicando una proyección de estos procesos en los proyectos conflictivos de TECNOPRO CÍA. LTDA., se obtiene que el tiempo se redujo en los siguientes porcentajes: Proyecto N°1: **54.74%**, Proyecto N°2: **60.94%**, Proyecto N°4: **59.75%**, Proyecto N°14: **74.01%**, Proyecto N°29: **8.92%** y se aumenta la eficiencia en la ejecución de los proyectos según lo siguiente: Proyecto N°1: **43.79%**, Proyecto N°2: **48.75%**, Proyecto N°4: **47.80%**, Proyecto N°14: **59.20%**, Proyecto N°29: **7.14%**.
- Los cinco siguientes procesos seleccionados provienen del modelo ITIL complementando la eficiencia en la gestión de tiempo de proyectos, estos ejercen un control sobre los cambios realizados, la liberación de proyectos en producción garantizando la funcionalidad requerida, validan la funcionalidad de los proyectos mediante la eficiencia de pruebas controladas sobre el producto de software, controlan la eficiencia en la gestión de incidentes de los servicios de TI, registran la documentación de los problemas presentados en los servicios de TI, sus causas y acciones a seguir, con la aplicación de estos procesos en los proyectos conflictivos de TECNOPRO CÍA. LTDA., se obtiene una proyección del aumento de la eficiencia de los despliegues de proyectos en producción según lo siguiente: proyectos 2001: **80.00%**, proyectos 2006: **30.00%**, proyectos 2009: **5.00%**, proyectos 2014: **13.33%**.
- Es importante para el crecimiento de la empresa la buena gestión de las TI como apoyo principal en la obtención de las metas corporativas, se evidencia que no existe un Gobierno de TI establecido que apoye en la consecución de los objetivos

estratégicos, provocando que no se aproveche la potencialidad de las TI y por lo tanto los objetivos se tarden en cumplir, se pretende solventar lo mencionado incorporando procesos enfocados en la participación directa de directivos a través del correcto acoplamiento del Gobierno de TI en las decisiones empresariales de TECNOPRO CÍA. LTDA.

- Los cuatro procesos seleccionados para incorporar Gestión y Gobierno de TI provienen de modelo COBIT, evalúan periódicamente la madurez de los procesos implementados brindando sostenibilidad de las buenas practicas alcanzadas, optimizan la gestión de interrupciones en proyectos debido a incidentes o problemas en el servicio de TI en un **25%**, validan los procesos de TI constantemente e incrementan las fuentes de conocimiento en un **10%** trimestral, provenientes de toda la documentación generada en los proyectos.



## RECOMENDACIONES

- Para adoptar los diez y seis procesos como solución a la problemática interna de la empresa, se necesita un serio compromiso de los directivos, comprendiendo la importancia de las TI como herramienta de gestión empresarial, y replantear la estructura organizacional, para soportar la obtención de resultados a través del involucramiento de diferentes roles ya existentes y otros nuevos dentro de este proceso de mejora, es así que se propone un organigrama<sup>36</sup> para la empresa TECNOPRO CÍA. LTDA, y la participación de cada responsable representado en los flujos de trabajo, quienes tendrán la tarea de realizar el seguimiento periódico de los procesos a través de sus indicadores.
- En el Modelo de Gobierno y Gestión de TI, se obtuvieron catorce procesos de los cuales se priorizaron cuatro, uno por cada dominio de aplicación, dejando a criterio de la empresa la planificación de la adopción periódica del resto de procesos, de acuerdo a la disponibilidad de recursos y orden de prioridades a la interna de la empresa TECNOPRO CÍA. LTDA., para profundizar sobre los procesos restantes se sugiere la revisión de la literatura: *Procesos Catalizadores*, autoría de ISACA, descrita en la bibliografía.
- Se debería realizar una planificación de adopción de los procesos del modelo CMMI con el objetivo de obtener un grado de madurez cada vez ascendente, en especial si se toma en cuenta que para la obtención de la meta de posicionar a la empresa entre las diez mejores empresas de desarrollo de software de la ciudad de Quito en los próximos 5 años, se necesitará de todo el soporte de calidad que los modelos propuestos puedan brindar y en especial CMMI por estar relacionado directamente con el giro de negocio de TECNOPRO CÍA. LTDA.

---

<sup>36</sup> Véase la Figura 7

- Los Procesos de CMMI se enfocan en establecer un nivel de madurez en la empresa respecto a la gestión de desarrollo de software, es así que para profundizar en este tema se necesita tener un mayor control de la planificación e implementación de los procesos vinculados a esa área en particular<sup>37</sup>, para profundizar sobre este tema se sugiere la revisión de la literatura: ***CMMI® para Desarrollo, Guía para la integración de procesos y la mejora de productos***, autoría de *Software Engineering Institute*, descrita en la bibliografía.

---

<sup>37</sup> Véase el anexo 15

## BIBLIOGRAFÍA

Coello, Helkyn, *ITIL, COBIT, CMMI, PMBOK: Como integrar y adoptar los estándares para un buen Gobierno de TI*, 2008 en <<https://helkyncoello.wordpress.com/2008/12/08/itil-cobit-cmmi-pmbok-como-integrar-y-adoptar-los-estandares-para-un-buen-gobierno-de-ti/>>

Crece Negocios (blog), *El modelo de las cinco fuerzas de Porter*, Fecha de publicación o de última actualización: 13 de abril de 2015, en <<http://www.crecenegocios.com/el-modelo-de-las-cinco-fuerzas-de-porter/>> (B)

ISACA, *COBIT 5, Un Marco de Negocio para el Gobierno y la Gestión de las TI de la Empresa*, EE.UU., Ed, ISACA, 2012. (B)

ISACA, *Procesos Catalizadores*, Rolling Meadows: ISBN 978-1-60420-285-4, 2012. (B)

Jacobson, Booch, y James Rumbaugh, *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*, Madrid, Ed. Pearson Educación, S.A., 2000. (B)

Las 5 Fuerzas de Porter (blog), *Diferencia entre FODA y 5 fuerzas de Porter*, Fecha de publicación o de última actualización: Jun de 2014, en <<http://www.5fuerzasdeporter.com/>> (B)

Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, 2014, Registro Oficial (S) 395, Última Reforma: 14-oct-2013 RO (2S) 100.

López-Camacho, Javier, *Combinando CMMI, PMI e ITIL*, 2013 en <<http://blog.panel.es/index.php/combinando-pmi-cmmi-e-itil-2/>>

Porter, Michael, *Técnicas para el Análisis de los Sectores Industriales y de la Competencia*, México, Ed. CECSA, 25 ed., 1998. (B)

Project Management Institute, *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)*, Pensilvania – EE.UU, Ed. Project Management Institute, Inc., 5ta ed., 2013. (B)

Ríos Huércano, Sergio, *Manual de ITIL v3*, Sevilla, Ed. Biagle Management, Excellence and Innovation, 2014 (B)

Software Engineering Institute, *CMMI® para Desarrollo, Guía para la integración de procesos y la mejora de productos*, Madrid, Ed. Universitaria Ramón Areces, 3re ed., 2010. (B)

Tarziján, Jorge, *Fundamentos de Estrategia Empresarial*, Santiago, Ediciones UC, 3ra ed., 2013. (B)

Telefónica, S.A., *ISO/IEC 20000. Guía completa de aplicación para la gestión de los servicios de tecnologías de la información*, España, Ed. AENOR, 2009. (B)

The Stationery Office, *ITIL® Continual Service Improvement*, United Kingdom, Ed. The Stationery Office, 2011. (B)

The Stationery Office, *ITIL® Service Design*, United Kingdom, Ed. The Stationery Office, 2011. (B)

The Stationery Office, *ITIL® Service Operation*, United Kingdom, Ed. The Stationery Office, 2011. (B)

The Stationery Office, *ITIL® Service Strategy*, United Kingdom, Ed. The Stationery Office, 2011. (B)

The Stationery Office, *ITIL® Service Transition*, United Kingdom, Ed. The Stationery Office, 2011. (B)

Thompson, Arthur y Strickland, A. J., *Conceptos y Técnicas de la Dirección y Administración Estratégicas*, México, Ed. Mc Graw-Hill, 1985. (N)

Vilches Ernesto, *Guía de Gestión de Servicios basada en Fundamentos de ITIL v3*, Madrid, Ed. Luarna Ediciones, S.L., 2010. (B)

Villagra, Sergio y Axentia, *Una Introducción a CMMI*, 2006 en <http://www.coes1.org.pe/Documentos%20compartidos/Teoria/Introduccion%20a%20CMMI.pdf> > (B)

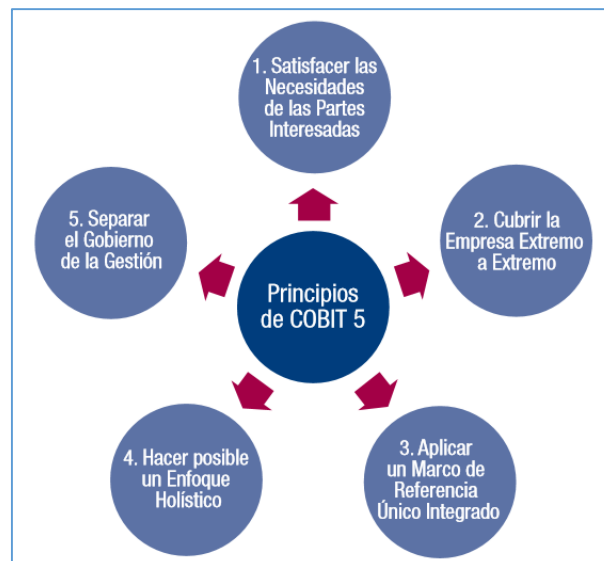
# **ANEXOS**

Anexo 1: Flujo de funcionamiento de ITIL



Fuente: ITIL V3, pág. 5

Anexo 2: Principios de COBIT 5



Fuente: ISACA 2012, pág. 13

*Anexo 3: Empresas participantes en licitaciones de la SERCOP*

N°	Empresa	Participación en licitaciones públicas	
		años	Monto
1	COMWARE S.A.	2009 - 2016	\$ 2'605.789,11
2	SOPORTE LIBRE CÍA. LTDA.	2009 - 2016	\$ 4'195.725,22
3	GRUPO MICROSISTEMA JOVICHSA SA	2008 - 2016	\$ 874. 968,29
4	GRUPOCONTEXT S.A.	2010 - 2016	\$ 691.088,19
5	IBM DEL ECUADOR C.A	2008 - 2016	\$ 4'004.768,55
6	NOUX C.A.	2009 - 2016	\$ 724.548,28
7	NUOTECNOLOGICA CIA .LTDA	2009 - 2016	\$598.004,94
8	POINT TECHNICAL SOLUCIONES CIA LTDA	2010 - 2016	\$261.613,63
9	TECNOPRO CÍA. LTDA.	2009 - 2015	\$192.393,12

*Fuente: <https://www.compraspublicas.gob.ec/>*



*Anexo 4: Experiencia de la empresa TECNOPRO CÍA. LTDA., en servicios de consultoría realizados en los últimos 15 años*

Nro	Nombre del Proyecto	Entidad	Monto	Plazo Contractual (meses)	Período de Ejecución		Persona de contacto (mail, teléfono)
					Inicio	Final	
1	Sistema ERP con módulo de Recursos Humanos	Fundación Científica Charles Darwin	44870	12	4/5/2001	23/4/2004	
2	Sistemas para Monitoreo Pesquero, Manejo de Cooperativas Pesqueras, Registro de Zarpes	Fundación Natura	23530	5	6/8/2001	30/1/2002	
3	Sistema para manejo de Fondos de Garantías	Instituto Nacional de Compras Públicas - Secretaría Técnica del Comité de Consultoría	13000	7	1/03/2005	31/10/2005	Ing. Karla González. karla.gonzalez@incop.gob.ec (593 2) 3815280 • Ext 4211
4	Portal web, sistema CMS UASB y PAD	Universidad Andina Simón Bolívar sede Ecuador y Programa Andino de Derechos Humanos	9350	9	15/4/2005	5/10/2007	Renato Landín. Renato.landin@uasb.edu.ec (593 2) 322 8085
5	Sistema documental	Tohogar Constructora	14890	3	20/5/2005	4/8/2005	
6	Sistema para manejo de Callcenter	Marketmedios Cia. Ltda.	18400	8	1/4/2006	31/12/2006	
7	Sistema ERP con módulo de Recursos Humanos	Constructora Tohogar Cia. Ltda.	39320	5	4/9/2006	15/2/2007	
8	Sistema para Manejo de Gestión de Empleo	Instituto Nacional Galápagos, INGALA	15840	8	3/10/2006	20/6/2007	
9	Portal de Trámites Ciudadanos	Subsecretaría de Informática de la Presidencia de la República	19044	6	5/1/2008	21/07/2008	
10	Portal web, sistema CMS y migración de aplicaciones	Superintendencia de bancos y seguros del Ecuador	32655	7	4/8/2008	2/3/2009	Ing. Ximena Naranjo. xinaranjo@sb s.gob.ec. <b>299 76 00</b>

11	Portal web, administrador de contenidos	INEN de Ambiente	11377	2	11/10/2008	11/12/2008	
12	Sistema ERP	Caminosca S.A.	12900	2	15/2/2009	15/3/2009	
13	Sistema Documental, Workflow, GIS, Biblioteca Digital	Universidad Andina Simón Bolívar sede Ecuador	16000	6	1/3/2009	1/9/2009	Renato Landín. Renato.landin@uasb.edu.ec (593 2) 322 8085
14	Segunda Fase del Sistema Integrado de Recursos Humanos SIIRH	INEN de Relaciones Laborales	110000	3	29/9/2009	29/12/2010	Ing. María Del Carmen Rosero. mariadelcarmen_rosero@mr.gov.ec 593-2 381-4000
15	Portal web CHM	INEN de Ambiente	4980	2	28/06/2010	12/08/2010	
16	Análisis, Desarrollo, Implementación y Mantenimiento del Nuevo Portal Institucional	Consejo Nacional de Electricidad	14900	5	27/10/2010	2/3/2011	Ing. Marisol Díaz. (593-2)-2268744 / Ext. 177 marisol.diaz@conelec.gob.ec
17	Portal web ENFARMA	ENFARMA E.P.	4070	2	9/12/2010	17/01/2011	
18	Sistema de Gestión Documental	Fondo Ambiental del Municipio de Quito	10000	5	20/11/2011	2/3/2012	Ing. Jéssica López. Jlopez@quitoambiente.gob.ec. (+593) 2 2430-588 Ext.: 119
19	Sistema de Manejo de Fondos de Garantía	Instituto de Compras Públicas	9000	2	2/12/2011	31/1/2012	Ing. Karla González. karla.gonzalez@incop.gob.ec (593 2) 3815280 • Ext 4211
20	Implementación de Herramientas de Integración continua: Hudson, Nexus, Jira, Subversion	Servicio de Rentas Internas	79500	2	3/1/2012	3/3/2012	Ing. Silvana Rivera. Slrivera@sri.gov.ec. (593 2) 3464 - 881 Ext. 4958
21	Sistema de Reportes de Inteligencia de Negocios	Consejo Nacional de Electricidad	5000	2	1/2/2012	1/4/2012	Ing. Marisol Díaz. (593-2)-2268744 / Ext. 177 marisol.diaz@conelec.gob.ec

22	Diseño e Implementación del Sistema Informático para la Adquisición, procesamiento y publicación de información ambiental de la Calidad del Aire.	INEN del Ambiente	35000	6	1/7/2012	30/11/2012	Dra. Ruth Molina. Telf.: + (593 2) 398 7600 Ext 1117. rmolina@ambiente.gob.ec
23	Renovación y adquisición de Licencias y Soporte de las Herramientas de Integración Continua	Servicio de Rentas Internas	37200	1	8/3/2013	30/3/2013	Ing. Silvana Rivera. Slrivera@sri.gob.ec. (593 2) 3464 - 881 Ext. 4958
24	Levantamiento y Sistematización de los Procesos del Registro de la Propiedad del Gobierno A.D. Municipal del Cantón Mejía, Provincia de Pichincha	Gobierno A.D. Municipal del Cantón Mejía. Registro de la Propiedad	32900	6	5/4/2013	28/09/2013	Ing. Orlando Arias. 0984284283
25	Licenciamiento, instalación, configuración y acceso al Sitio Web de Soporte de una Herramienta de Integración Continua y de una herramienta para Administración de Proyectos usando Metodologías Ágiles	Servicio de Rentas Internas	29450	1	1/5/2013	30/5/2013	Ing. Silvana Rivera. Slrivera@sri.gob.ec. (593 2) 3464 - 881 Ext. 4958
26	Servicio para Migración de Sistema de Información Hidrográfico Oceanográfico (SIHO) a un ambiente Web usando Software Libre	Instituto Oceanográfico de la Armada. INEN de Defensa	15700	5	5/8/2013	28/11/2013	Ing. Johnny Guzmán. johnny.guzman@inocar.mil.ec (593-4) 2481300
27	Servicio de Rentas Internas	Renovación y adquisición de Licencias y Soporte de las Herramientas de Integración Continua	43400	1	20/2/2014	20/3/2014	Ing. Silvana Rivera. Slrivera@sri.gob.ec. (593 2) 3464 - 881 Ext. 4958

28	Lumadigital Cía. Ltda. para Mutualista Pichincha	Construcción e Implementación del Nuevo Portal Web para Mutualista Pichincha en Liferay	6000	2	15/6/2014	15/8/2014	William Yaguachi. 2254048
29	Universidad Andina Simón Bolívar	Construcción, migración y puesta en marcha del nuevo Portal Web para la Universidad Andina Simón Bolívar sede Ecuador.	56360	8	1/7/2014	10/07/2015	Selenia Larenas. 3228085

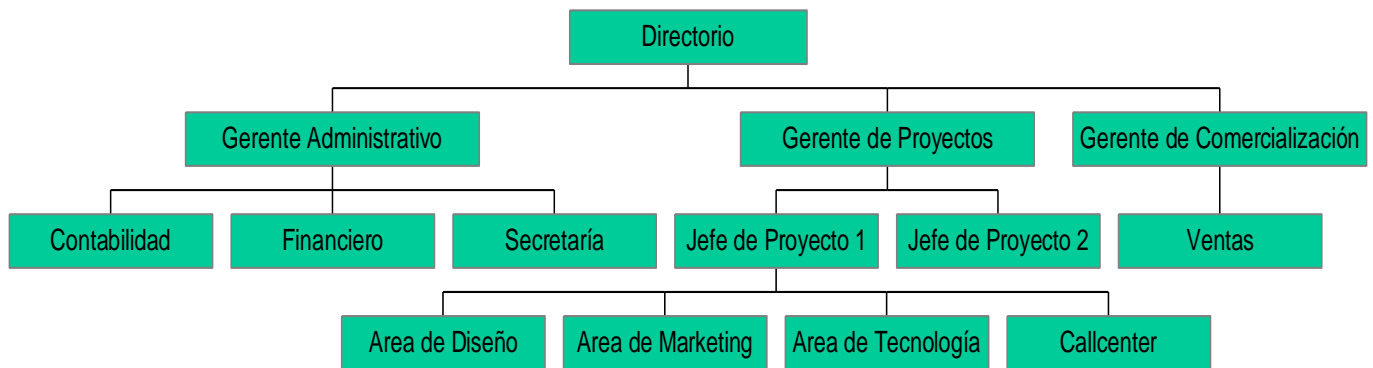
TECNOPRO CIA. LTDA., a través su Gerente General, Ing. Branly Abendaño, declara que la información del presente documento es la que consta en los archivos de la empresa y autoriza al Ing. Omar Alexander Ruiz Vivanco, hacer uso de la misma para fines académicos como fuente de consulta para la realización de su tesis de maestría.

Quito, 16 de marzo de 2016

Ing. Branly Abendaño  
Gerente General TECNOPRO CIA. LTDA.

Anexo 5: Organigrama de TECNOPRO CÍA. LTDA.

Organigrama Tecno pro



TECNOPRO CIA. LTDA., a través su Gerente General, Ing. Branly Abendaño, declara que la información del presente documento es la que consta en los archivos de la empresa y autoriza al Ing. Omar Alexander Ruiz Vivanco, hacer uso de la misma para fines académicos como fuente de consulta para la realización de su tesis de maestría.

Quito, 16 de marzo de 2016

Ing. Branly Abendaño  
Gerente General TECNOPRO CIA. LTDA.

Anexo 6: Relación entre Áreas de Conocimiento y Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
<b>4. Gestión de la Integración del Proyecto</b>	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto	4.4 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.6 Cerrar Proyecto o Fase
<b>5. Gestión del Alcance del Proyecto</b>		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
<b>6. Gestión del Tiempo del Proyecto</b>		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar los Recursos de las Actividades 6.5 Estimar la Duración de las Actividades 6.6 Desarrollar el Cronograma		6.7 Controlar el Cronograma	
<b>7. Gestión de los Costes del Proyecto</b>		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
<b>8. Gestión de la Calidad del Proyecto</b>		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
<b>9. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto</b>		9.1 Planificar la Gestión de los Recursos Humanos	9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto 9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto 9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto		
<b>10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto</b>		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Controlar las Comunicaciones	
<b>11. Gestión de los Riesgos del Proyecto</b>		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos		11.6 Controlar los Riesgos	
<b>12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto</b>		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	12.4 Cerrar las Adquisiciones
<b>13. Gestión de los Interesados del Proyecto</b>	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar la Gestión de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Controlar la Participación de los Interesados	

Fuente: Project Management Institute 2013, pág. 61

Figura 22—Mapeo entre las Metas Corporativas de COBIT 5 y las Metas Relacionadas con las TI																			
			Meta corporativa																
			Valor para las partes interesadas de las Inversiones de Negocio	Cartera de productos y servicios competitivos	Riesgos de negocio gestionados (salvaguarda de activo)	Cumplimiento de leyes y regulaciones externas	Transparencia financiera	Cultura de servicio orientada al cliente	Continuidad y disponibilidad del servicio de negocio	Respuestas ágiles a un entorno de negocio cambiante	Toma estratégica de Decisiones basadas en información	Optimización de costes de entrega del servicio	Optimización de la funcionalidad de los procesos de negocio	Optimización de los costes de los procesos de negocio	Programas gestionados de cambio en el negocio	Productividad operacional y de los empleados	Cumplimiento con las políticas internas	Personas preparadas y motivadas	Cultura de innovación del producto y del negocio
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
Meta relacionada con las TI			Financiera					Cliente					Interna					Aprendizaje y Crecimiento	
Financiera	01	Alineamiento de TI y la estrategia de negocio	P	P	S			P	S	P	P	S	P	S	P			S	S
	02	Cumplimiento y soporte de la TI al cumplimiento del negocio de las leyes y regulaciones externas			S	P											P		
	03	Compromiso de la dirección ejecutiva para tomar decisiones relacionadas con TI	P	S	S					S	S		S		P			S	S
	04	Riesgos de negocio relacionados con las TI gestionados			P	S			P	S		P			S		S	S	
	05	Realización de beneficios del portafolio de Inversiones y Servicios relacionados con las TI	P	P				S		S		S	S	P		S			S
	06	Transparencia de los costes, beneficios y riesgos de las TI	S		S		P				S	P		P					
Cliente	07	Entrega de servicios de TI de acuerdo a los requisitos del negocio	P	P	S	S		P	S	P	S		P	S	S			S	S
	08	Uso adecuado de aplicaciones, información y soluciones tecnológicas	S	S	S			S	S		S	S	P	S		P		S	S
Interna	09	Agilidad de las TI	S	P	S			S		P			P		S	S		S	P
	10	Seguridad de la información, infraestructuras de procesamiento y aplicaciones			P	P			P								P		
	11	Optimización de activos, recursos y capacidades de las TI	P	S						S		P	S	P	S	S			S
	12	Capacitación y soporte de procesos de negocio integrando aplicaciones y tecnología en procesos de negocio	S	P	S			S		S		S	P	S	S	S			S
	13	Entrega de Programas que proporcionen beneficios a tiempo, dentro del presupuesto y satisfaciendo los requisitos y normas de calidad	P	S	S			S				S		S	P				
	14	Disponibilidad de información útil y relevante para la toma de decisiones	S	S	S	S			P		P		S						
	15	Cumplimiento de TI con las políticas internas			S	S											P		
Aprendizaje y Crecimiento	16	Personal del negocio y de las TI competente y motivado	S	S	P			S		S						P		P	S
	17	Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación de negocio	S	P				S		P	S		S		S			S	P



Figura 23—Mapeo entre las Metas Relacionadas con las TI de COBIT 5 y los Procesos																			
			Meta relacionada con las TI																
			Alineamiento de TI y la estrategia de negocio	Cumplimiento y soporte de la TI al cumplimiento del negocio de las leyes y regulaciones externas	Compromiso de la dirección ejecutiva para tomar decisiones relacionadas con TI	Riesgos de negocio relacionados con las TI gestionados	Realización de beneficios del portafolio de inversiones y Servicios relacionados con las TI	Transparencia de los costes, beneficios y riesgos de las TI	Entrega de servicios de TI de acuerdo a los requisitos del negocio	Uso adecuado de aplicaciones, información y soluciones tecnológicas	Agilidad de las TI	Seguridad de la información, infraestructura de procesamiento y aplicaciones	Optimización de activos, recursos y capacidades de las TI	Capacitación y soporte de procesos de negocio integrando aplicaciones y tecnología en procesos de negocio	Entrega de Programas que proporcionen beneficios a tiempo, dentro del presupuesto y satisfaciendo los requisitos y normas de calidad.	Disponibilidad de información útil y relevante para la toma de decisiones	Cumplimiento de las políticas internas por parte de las TI	Personal del negocio y de las TI competente y motivado	Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación de negocio
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
Procesos de COBIT 5			Financiera					Cliente		Interna							Aprendizaje y Crecimiento		
Evaluar, Orientar y Supervisar	EDM01	Asegurar el Establecimiento y Mantenimiento del Marco de Gobierno	P	S	P	S	S	S	P		S	S	S	S	S	S	S	S	S
	EDM02	Asegurar la Entrega de Beneficios	P		S		P	P	P	S			S	S	S	S		S	P
	EDM03	Asegurar la Optimización del Riesgo	S	S	S	P		P	S	S		P			S	S	P	S	S
	EDM04	Asegurar la Optimización de los Recursos	S		S	S	S	S	S	S	P		P		S			P	S
	EDM05	Asegurar la Transparencia hacia las partes interesadas	S	S	P			P	P						S	S	S		S
Alinear, Planificar y Organizar	AP001	Gestionar el Marco de Gestión de TI	P	P	S	S			S		P	S	P	S	S	S	P	P	P
	AP002	Gestionar la Estrategia	P		S	S	S		P	S	S		S	S	S	S	S	S	P
	AP003	Gestionar la Arquitectura Empresarial	P		S	S	S	S	S	S	P	S	P	S		S			S
	AP004	Gestionar la Innovación	S			S	P			P	P		P	S		S			P
	AP005	Gestionar el portafolio	P		S	S	P	S	S	S	S		S		P				S
	AP006	Gestionar el Presupuesto y los Costes	S		S	S	P	P	S	S			S		S				
	AP007	Gestionar los Recursos Humanos	P	S	S	S			S		S	S	P		P		S	P	P
	AP008	Gestionar las Relaciones	P		S	S	S	S	P	S			S	P	S		S	S	P
	AP009	Gestionar los Acuerdos de Servicio	S			S	S	S	P	S	S	S	S		S	P	S		
	AP010	Gestionar los Proveedores		S		P	S	S	P	S	P	S	S		S	S	S		S
	AP011	Gestionar la Calidad	S	S		S	P		P	S	S		S		P	S	S	S	S
	AP012	Gestionar el Riesgo		P		P		P	S	S	S	P			P	S	S	S	S
	AP013	Gestionar la Seguridad		P		P		P	S	S		P				P			

Fuente: ISACA: Marco de Negocio 2012, pág. 52

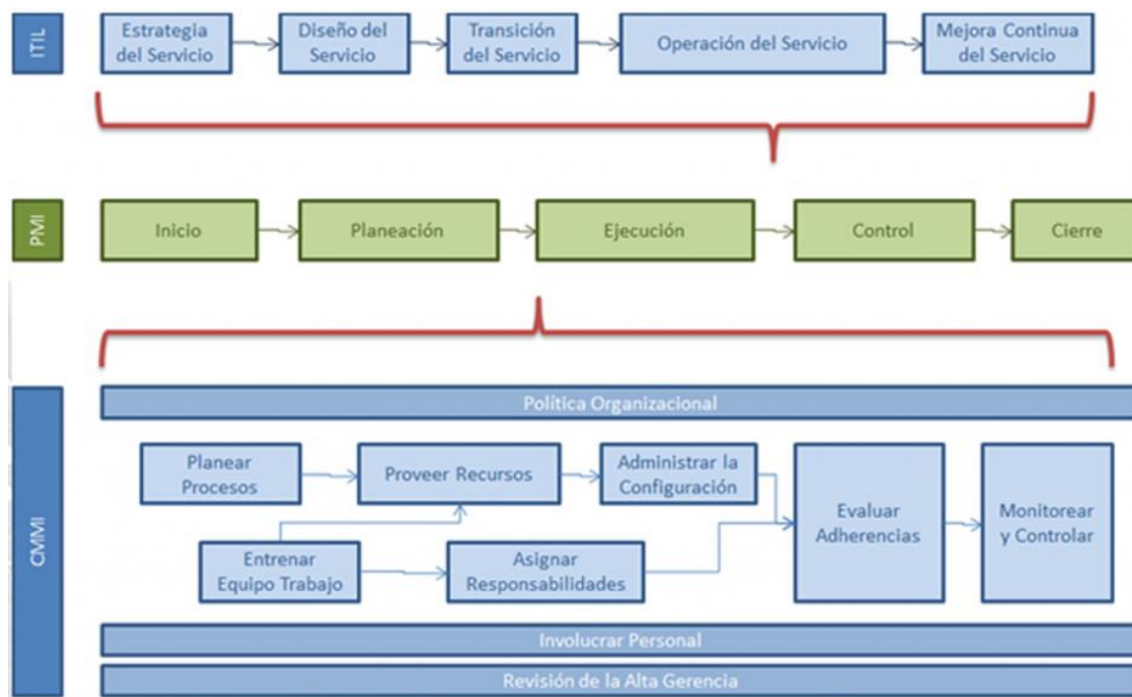


**Figura 23—Mapeo entre las Metas Relacionadas con las TI de COBIT 5 y los Procesos (cont.)**

			Meta relacionada con las TI																
			Alineamiento de TI y la estrategia de negocio	Cumplimiento y soporte de la TI al cumplimiento del negocio de las leyes y regulaciones externas	Compromiso de la dirección ejecutiva para tomar decisiones relacionadas con TI	Riesgos de negocio relacionados con las TI gestionados	Realización de beneficios del portafolio de Inversiones y Servicios relacionados con las TI	Transparencia de los costos, beneficios y riesgos de las TI	Entrega de servicios de TI de acuerdo a los requisitos del negocio	Uso adecuado de aplicaciones, información y soluciones tecnológicas	Agilidad de las TI	Seguridad de la información, infraestructura de procesamiento y aplicaciones	Optimización de activos, recursos y capacidades de las TI	Capacitación y soporte de procesos de negocio integrando aplicaciones y tecnología en procesos de negocio	Entrega de Programas que proporcionen beneficios a tiempo, dentro del presupuesto y satisfaciendo los requisitos y normas de calidad.	Disponibilidad de información útil y relevante para la toma de decisiones	Cumplimiento de las políticas internas por parte de las TI	Personal del negocio y de las TI competente y motivado	Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación de negocio
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
Procesos de COBIT 5			Financiera					Cliente			Interna						Aprendizaje y Crecimiento		
Construcción, Adquisición e Implementación	BAI01	Gestionar los Programas y Proyectos	P		S	P	P	S	S	S			S		P			S	S
	BAI02	Gestionar la Definición de Requisitos	P	S	S	S	S		P	S	S	S	S	P	S	S			S
	BAI03	Gestionar la Identificación y la Construcción de Soluciones	S			S	S		P	S			S	S	S	S			S
	BAI04	Gestionar la Disponibilidad y la Capacidad				S	S		P	S	S		P		S	P			S
	BAI05	Gestionar la introducción de Cambios Organizativos	S		S		S		S	P	S		S	S	P				P
	BAI06	Gestionar los Cambios			S	P	S		P	S	S	P	S	S	S	S	S		S
	BAI07	Gestionar la Aceptación del Cambio y de la Transición				S	S		S	P	S			P	S	S	S		S
	BAI08	Gestionar el Conocimiento	S				S		S	S	P	S	S			S		S	P
	BAI09	Gestionar los Activos		S		S		P	S		S	S	P			S	S		
	BAI10	Gestionar la Configuración		P		S		S		S	S	S	P			P	S		
Entregar, dar Servicio y Soporte	DSS01	Gestionar las Operaciones		S		P	S		P	S	S	S	P			S	S	S	S
	DSS02	Gestionar las Peticiones y los Incidentes del Servicio				P			P	S		S				S	S		S
	DSS03	Gestionar los Problemas		S		P	S		P	S	S		P	S		P	S		S
	DSS04	Gestionar la Continuidad	S	S		P	S		P	S	S	S	S	S		P	S	S	S
	DSS05	Gestionar los Servicios de Seguridad	S	P		P			S	S		P	S	S		S	S		
	DSS06	Gestionar los Controles de los Procesos del Negocio		S		P			P	S		S	S	S		S	S	S	S
Supervisión, Evaluación y Verificación	MEA01	Supervisar, Evaluar y Valorar Rendimiento y Conformidad	S	S	S	P	S	S	P	S	S	S	P		S	S	P	S	S
	MEA02	Supervisar, Evaluar y Valorar el Sistema de Control Interno		P		P		S	S	S		S				S	P		S
	MEA03	Supervisar, Evaluar y Valorar la Conformidad con los Requerimientos Externos		P		P	S		S			S					S		S

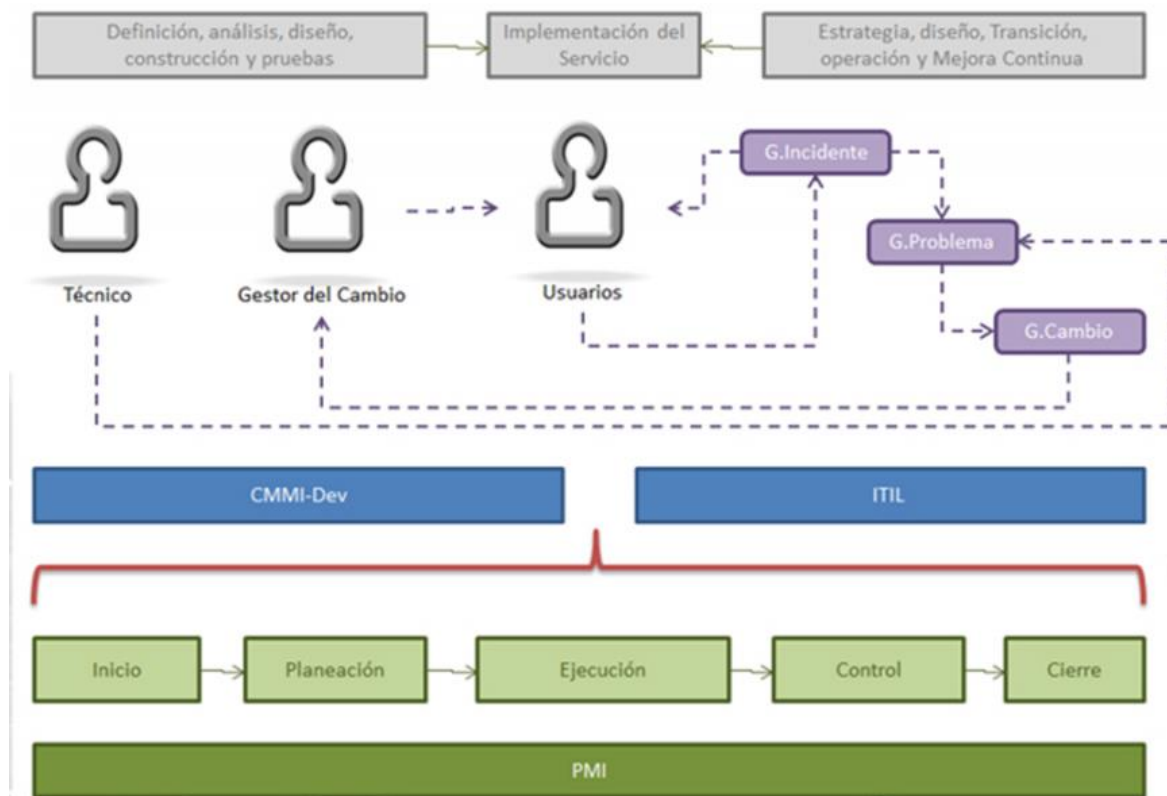
Fuente: ISACA: Marco de Negocio 2012, pág. 53

Anexo 9: Metodología combinada que proporciona una visión sistémica, integral y flexible para estructurar una Oficina de Proyectos (PMO)



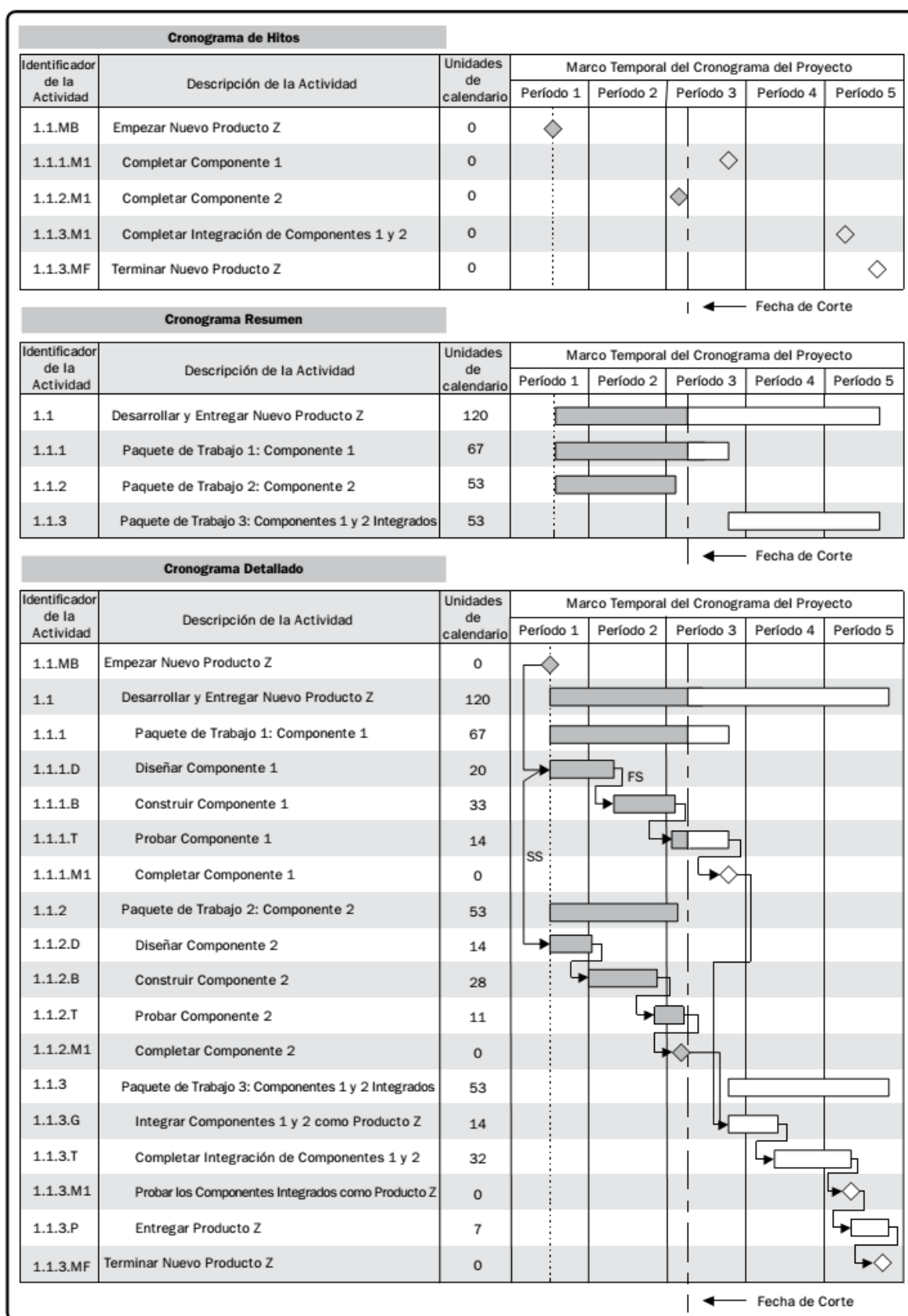
Fuente: López-Camacho 2013

Anexo 10: Metodología combinada, basada en PMI reforzada con ITIL y CMMI-Dev



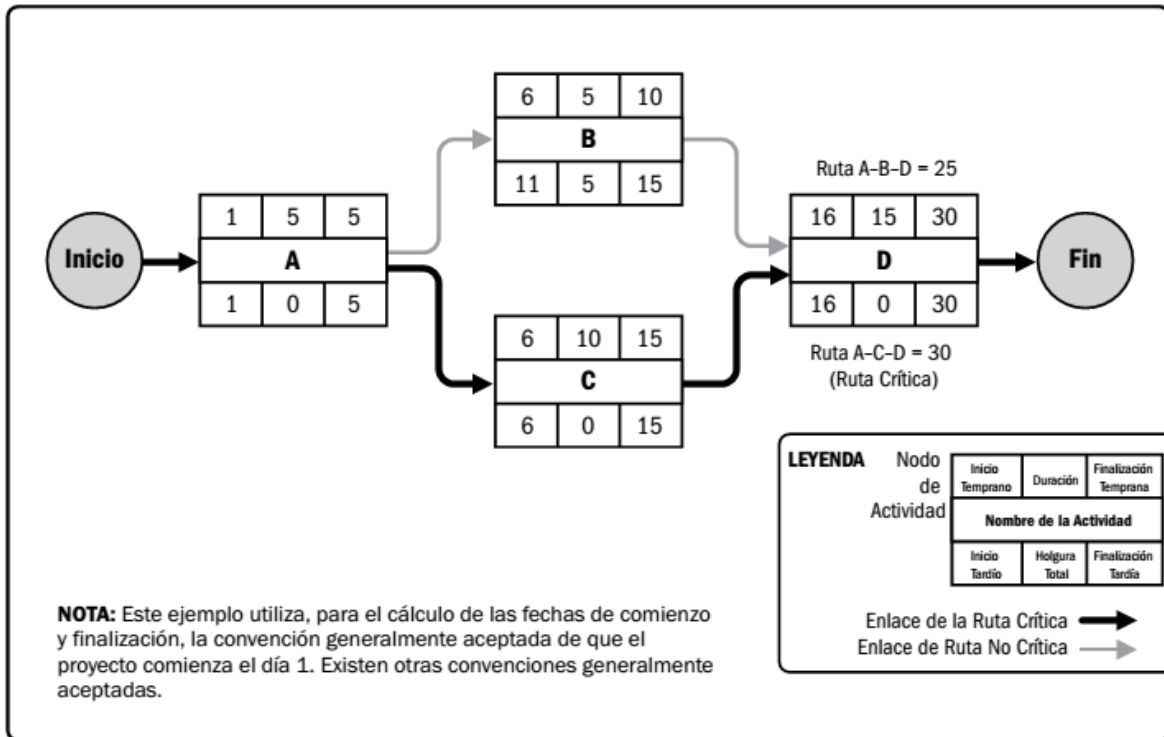
Fuente: López-Camacho 2013

Anexo 11: Representación del cronograma del proyecto



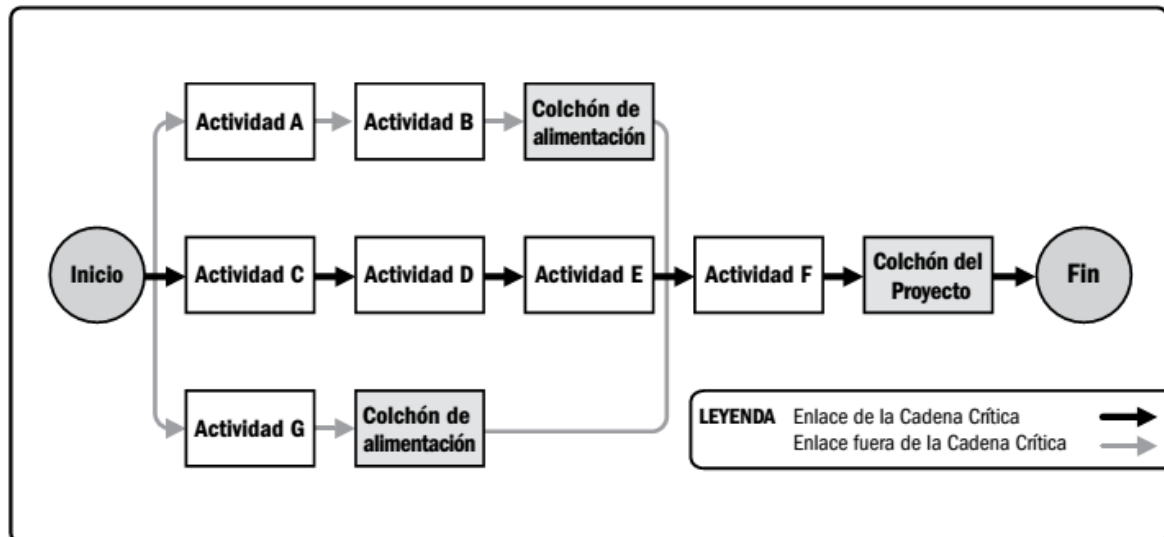
Fuente: Project Management Institute 2013, pág. 183

Anexo 12: Ejemplo de método de ruta crítica



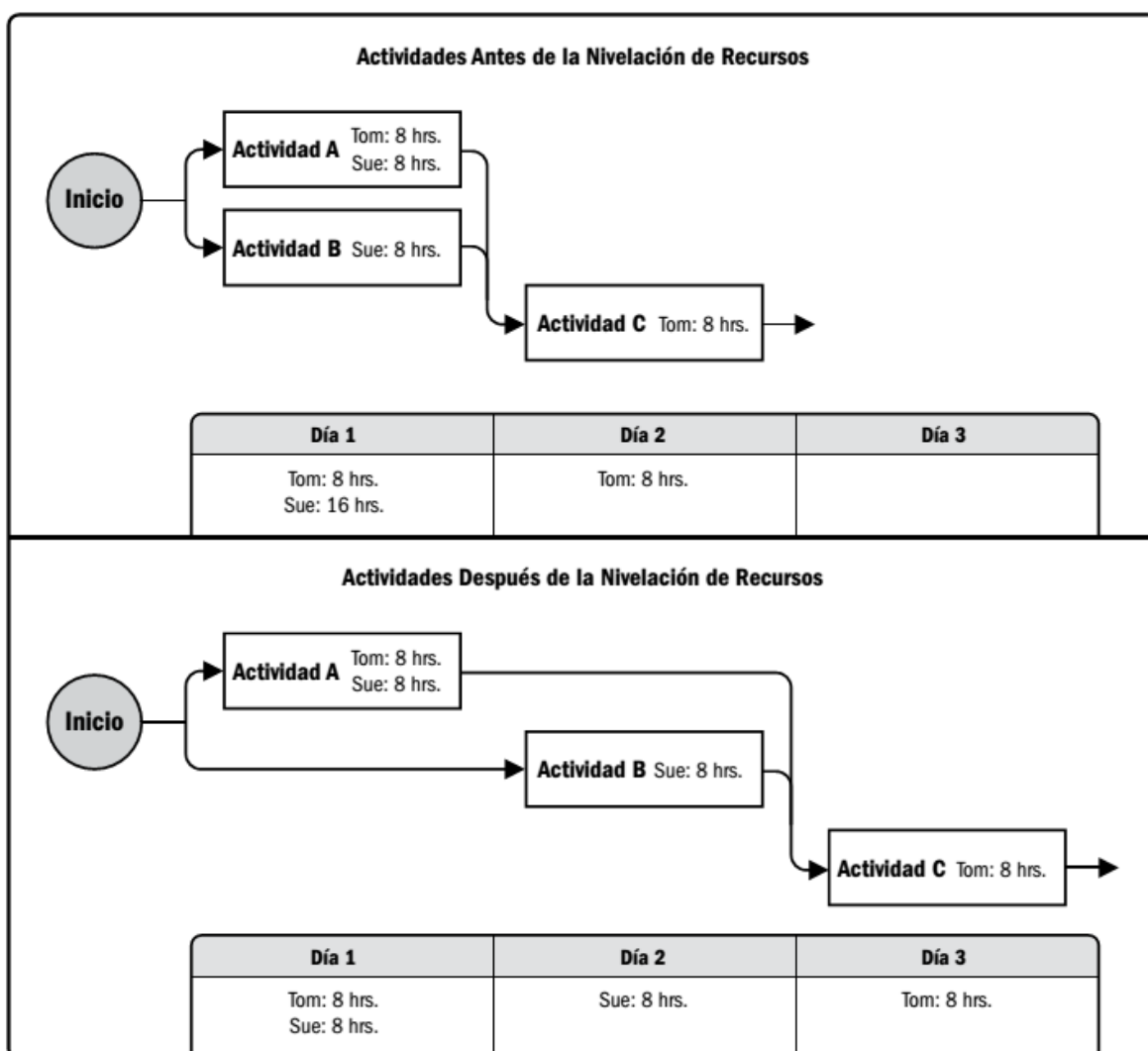
Fuente: Project Management Institute 2013, pág. 177

Anexo 13: Ejemplo de método de la cadena crítica



Fuente: Project Management Institute 2013, pág. 178

Anexo 14: Nivelación de recursos



Fuente: Project Management Institute 2013, pág. 179

Anexo 15: Objetivos y Prácticas Genéricas de CMMI

Nivel de madurez	Objetivo (GG)	Prácticas Genéricas (GP)
Nivel 2	GG 2 Institucionalizar un proceso administrado	GP 2.1 Establecer políticas organizacionales
		GP 2.2 Planificar el proceso
		GP 2.3 Proveer Recursos
		GP 2.4 Asignar responsabilidades
		GP 2.5 Entrenar al personal
		GP 2.6 Administrar la configuración
		GP 2.7 Identificar e involucrar a los interesados
		GP 2.8 Monitorear y controlar los procesos
		GP 2.9 Evaluar adhesión objetivamente
		GP 2.10 Revisar el estado con la alta gerencia
Niveles 3, 4, 5 (a las anteriores prácticas se agregan las siguientes)	GG 3 Institucionalizar un proceso definido	GP 3.1 Establecer un proceso definido
		GP 3.2 Recolectar información para mejoras

Fuente: Investigación